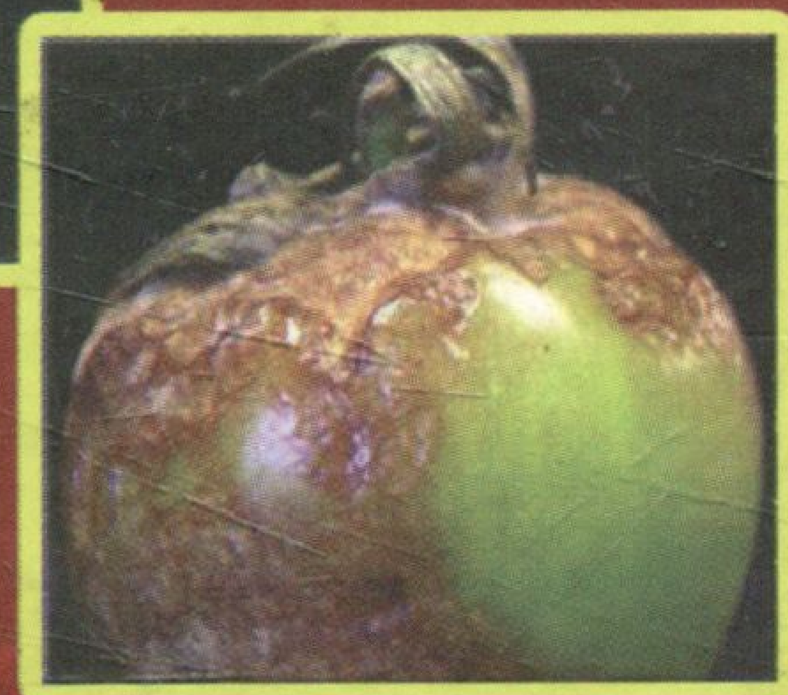
أمراض محاصيل الخضر فى الزراعات المكشوفة







الأستاذ الدكتور

عبد الحميد محمد طرابية

أستاذ أمراض النبات

كلية الزراعة جامعة الأسكندرية

والحاصل على درع جامعة الإسكندرية للتأليف العلمى ٢٠١١




الشيمي للطباعة

أمراض محاصيل الخضر
فى الزراعات المكشوفة

أمراض محاصيل الخضر
فى الزراعات المكشوفة

الأستاذ الدكتور

عبد الحميد محمد طرابيه

أستاذ أمراض النبات

كلية الزراعة – جامعة الإسكندرية

والحائز على درع جامعة الإسكندرية للتأليف العلمى





اسم الكتاب: أمراض محاصيل الخضر في الزراعات المكشوفة

المؤلف أ.د/ عبد الحميد محمد طرابيه

الطبعة الاولي: 2014

رقم الايداع : ١٥٨٢١ / ٢٠١٤

الترقيم الدولى: I.S.B.N. 978 977 - 393- 137 - 4

الفهرسة: أمراض محاصيل الخضر في الزراعات المكشوفة / طرابيه، عبد الحميد محمد

بستان المعرفة ٢٠١٤

٥٨٠ ص ١٧ * ٢٤

تدمك : ٤- ١٣٧ ـ ٣٩٣ ـ ٩٧٧ ـ ٩٧٨

أ- العنوان

ديوي : ٦٣٥

الناشر : مكتبة بستان المعرفة

: ☎ ج. م .ع - كفر الدوار - الحدائق - اما م أبراج الحلواني ٠٤٥/٢٢٠٢٦٢٩ & الإسكندرية ٠١٢٢١١٥١٢٣٧

E-mail: bostan_elma3rafa@yahoo.com

الطباعة و التجهيزات الفنية:

دار الجامعيين لطباعة والتجليد الاسكندرية


بسم الله الرحمن الرحيم

إهداء

إلى كل من:

السادة وزراء الزراعة فى الوطن العربى المهتمين بالأمن الغذائى.

القيادات السياسية ومتخذى القرار والساهرين على توفير الغذاء للأعداد المتزايدة من السكان

مزارعى ومنتجى ومصدرى محاصيل الخضر

شباب الخريجين والمنتفعين ومحبى غزو الصحراء

طلاب الجامعات والمعاهد الزراعية العليا فى كافة ربوع الوطن العربى

والدى ترحماً على أرواحهم الطاهرة

زوجتى وأولادى الأعزاء

إليهم جميعاً أهدى هذا الكتاب

دكتور عبد الحميد محمد طرابية
أستاذ أمراض النبات
كلية الزراعة – جامعة الإسكندرية

المحتويـــــات

الموضـــوع	الصفحـة

يلعب القطاع الزراعى دوراً هاماً فى النمو الاقتصادى لجميع بلـــدان الدول النامية، وتشكل فروع الإنتاج المختلفة فيه ركناً أساسياً مـــن أركـــان الدخل القومى، وبالرغم من التقدم الصناعى فى كثير من دول العالم إلا أنها لا تزال تعتمد بدرجة كبرى على الزراعة والإنتاج الزراعى كمصدر متجدد للدخل حيث بلغت حوالى ١٠ مليار جنية سنة ٢٠١٠ وتمثل مصدراً هامـــاً لجلب العملة الصعبة اللازمـــة لتمويـــل مشـــروعات التنميـــة الاقتصـــادية والاجتماعية وهى تعد بمثابة حقل نفط دائم، تعتبـــر الصـــادرات الزراعيـــة المصرية أحد العناصر الرئيسية فى منظومة الصادرات المصرية حيث تمثل ما يعادل نحو ١٣% من قيمة الصادرات المصرية إلى العالم، وتمثل نحـــو ٢٠.٣% من قيمة الصادرات المصرية إلى الدول العربية وبذلك فهى تعـــد سوقاً واسعاً ذو قدرة استيعابية أمام الصادرات المصرية مـــن الحاصـــلات الزراعية التى تشكل محاصيل الخضر ركيزة هامة فى النافذة التصديرية لكل دول العالم، هذا وتعد تنمية الصادرات الزراعية من بين الأهداف الرئيســـية التى تبنتها إستراتيجيات التنمية الزراعية فى مصر فى ضـــوء المتغيـــرات المحلية والإقليمية والعالمية خاصة إذا علمنا أن نسبة الصادرات الزراعية لا تتجاوز ١% من الدخل القومى المصرى، هذا يتطلـــب الاهتمـــام بالقاعـــدة الإنتاجية الزراعية وتطوير الإنتاج الزراعى والتى تمتد إلى كل مرحلة مـــن مراحل الإنتاج للخروج بمنتج يناسب ذوق المســـتهلك الخـــارجى ودراســـة احتياجات الأسواق المراد التصدير إليها والتى تقوم على أساسها العلاقـــات التجارية والتكتلات الاقتصادية الإقليمية والعالمية. هذا وتبذل الدولة جهـــوداً مضنية لتوفير الأمن الغذائى للأعداد المتزايدة من السكان، منتهجة فى ذلـــك سياسة التوسع الزراعى الأفقـــى بزيـــادة المســـاحة المزروعـــة والقابلـــة للاستزراع، خاصة فى المناطق الصحراوية القابلة للاستصلاح بالإضافة إلى

جانب إتباع سياسة التوسع الرأسى بإنتاج أصناف جديدة من المحاصيل الزراعية ذات الإنتاجية العالية والجودة المرغوبة. ولقد أظهرت الإحصائيات التى تتناول المساحة المنزرعة بمحاصيل الخضر فى مصر زيادة فى المساحات المخصصة لزراعة الخضر فعند تتبع الإحصائيات الخاصة بالمساحة المنزرعة بالخضر خلال القرن الماضى نجد أن المساحة كانت حوالى ٣٠٠.٠٠٠ فدان فى عام ١٩٥٩ وبلغت حوالى مليون فدان فى عام ١٩٨٠ واستمرت هذه المساحة فى الزيادة حتى وصلت إلى ١.٩٢٢.٦٨٤ فدان فى عام ٢٠١٠ وذلك من إجمالى المساحة الزراعية فى مصر والتى بلغت ١٤ مليون فدان بنسبة حوالى ١٢.٦% من أجمالى المساحة المحصولية المنزرعة، ويبلغ الإنتاج الكلى للخضر فى العروات المختلفة حوالى ٢٢.٢٢٣ مليون طن.

تلعب الخضروات دوراً هاماً فى تلبية احتياجات الإنسان من العناصر الغذائية التقليدية Traditional nutrients مثل الكربوهيدرات والبروتينات والفيتامينات والمعادن والألياف حيث تحتوى معظم أنواع الخضر على الفيتامينات والمعادن التى يحتاجها جسم الإنسان، هذا وترتكز الاتجاهات الحديثة لتلبية الاحتياجات من الغذاء الصحى على الجودة الداخلية وخاصة التى ترجع إلى القيمة الغذائية والوظيفية لهذا الغذاء، فمثلاً القيمة الغذائية للخضروات تعتمد أساساً على محتواها من المغذيات التقليدية والتى تدخل مباشر فى تغذية الإنسان، بينما المغذيات غير التقليدية Non- traditional nutrients والتى لها دور غير مباشر فى التغذية، وتتميز بصفات وظيفية Functional properties تؤدى إلى تحسين صحة الإنسان، أما احتواء الخضروات على بعض المركبات السامة والمضادة للتغذية فيخفض من جودتها.

يتوقف النجاح فى زراعة الخضر على قدرة الزراع على التعرف الصحيح على الآفات التى تصيب المحصول سواء كانت مرضية أو حشرية. وقد زادت أهمية هذه المعرفة بزيادة التوسع فى زراعة الخضر فقد تظهر من وقت لآخر آفات جديدة نتيجة لما يستحدث من عمليات زراعية بالإضافة إلى ربط مناطق العالم المختلفة بوسائل المواصلات، حيث أدى التطوير فى طرق الزراعة بالإضافة إلى الظروف المحيطة بطريقة غير مباشرة إلى زيادة ضرر هذه الآفات وتكاثرها وانتقالها من منطقة إلى أخرى، ومن النادر أن نجد محصول من محاصيل الخضر لم يصاب بأفة أو أكثر حتى ولو بقدر قليل والذى ينعكس بدورة فى صورة انخفاض فى كمية المحصول أو جودته أو تدهوره السريع بعد الحصاد، وتقدر قيمة الخسائر التى تسببها الآفات فى محاصيل الخضر بملايين الجنيهات سنوياً، وعلى ذلك فإن أى تقليل لهذه الخسائر أو منعها يعتبر من أهم الأمور التى يجب أن تأخذ عناية كبيرة لمقاومة هذه الآفات وذلك فى صورة برامج للمكافحة ولو أن هذه البرامج تعتبر مكلفة وتزيد من تكلفة الإنتاج، وقد يحدث فى بعض الأحيان أن يصبح الضرر الناتج من الآفات وبائيا فى مكان معين مما ينعكس سلبا على المحصول ويؤدى إلى انخفاضه بصورة كبيرة وبالتالى ينخفض المحصول الناتج ويزيد الطلب عن العرض مما يرتب عليه ارتفاع الأسعار ويتحمل المستهلك هذه الأسعار، هذا بالإضافة إلى أن القيمة التسويقية للخضر تتوقف على مقدار الإصابة الناتجة من هذه الآفات وكذلك فإن التلف الكبير فى المحصول وما يترتب عليه من نقص فى صفات الجودة للخضر يقلل من القيمة التسويقية والمتمثل فى الثمن والعائد من بيع هذا المحصول فضلا عن انخفاض قيمة الصادرات، كما قد يتسبب الضرر الناتج من هذه الآفات فى

كثير من الأحيان إلى عدم إقبال المستهلك على الشراء لهذه المحاصيل المصابة وقد يستمر ضرر الآفات أثناء التسويق أو التخزين.

وتمشيا مع اتجاه جميع أجهزة الدولة وعملها الجاهد لزيادة الإنتاج كما ونوعاً وصولا لزيادة الدخل القومى فإنه يسرنا الإسهام فى هذه الجهود بتقديم كتابة أمراض محاصيل الخضر فى الزراعات المكشوفة للمكتبة العربية راجين أن ينتفع به العاملون فى القطاع الزراعى والجامعات والمعاهد ومراكز البحوث ومديريات الوقاية والبستنة. ونأمل أن يحالفنا التوفيق بتقديم هذا الجهد المتواضع لأمتنا العربية لتستفيد منه الأجيال القادمة.

ويتضمن كتاب أمراض الخضر فى الزراعات المكشوفة شرحاً وافياً للأمراض التى تصيب محاصيل الخضر مرتبة تبعاً للعائلات النباتية والأمراض التى تعانى منها أياً كان مسبباتها فطرية، بكتيرية، فيروسية، فايرويدية، مايكوبلازمية، نيماتودية أو غير طفيلية، مع سردٍ لأهم الطرق الحديثة فى مكافحة هذه الأمراض للحد من انتشارها وتلافى آثارها الضارة.

ويستهدف هذا الكتاب القارئ المتهم بأمراض الخضر، حيث يجد فى هذا السرد الأمراض الخاصة بكل محصول على حده للاستعانة بذلك فى تشخيص المشكلة المرضية التى يواجهها ويتمكن من اتخاذ القرار المناسب لمكافحتها وتحجيم الضرر الناتج عنها، ذلك أن هناك بعض الأمراض شديدة الخطورة والتى إذا ما أصابت المحصول أهلكته فى غضون ساعات قليلة ومثل تلك الأمراض تستدعى السرعة فى اتخاذ التدابير الملائمة لمكافحتها بل وينبغى أحيانا اتخاذ التدابير الوقائية.

ويعد الكتابة بوجه عام مرجعاً علميا حديثاً فى مجال أمراض الخضر، كما يعتبر إضافة إلى المكتبة العربية بوجه عام والمصرية على

وجه الخصوص، كما أنه يعد مرجعاً للقائمين بالزراعة والإشراف على مزارع الخضر.

وأتضرع إلى الله عز وجل أن أكون قد أسهمت ولو بنذر يسير فى مسيرة التنمية الزراعية وزيادة الإنتاج والجودة من خلال هذا الكتاب.

خالص شكرى وتقديرى وأمنياتى لجميع مؤلفى ومعدى الكتب والمراجع والدوريات التى قمت بالاستعانة بها وإلى كل من مدلى يد العون أثناء أعداد هذا الكتاب وأخص بالذكر الأستاذ الدكتور/ إبراهيم غنيم رئيس قسم الخضر بكلية الزراعة جامعة الإسكندرية والدكتورة/ ماجدة فهمى المدرس بقسم أمراض النبات بكلية الزراعة جامعة الإسكندرية.

أسأل الله سبحانه وتعالى أن تعم الفائدة من هذا الكتاب فى كافة ربوع الوطن العربى.

والله ولى التوفيق

أستاذ دكتور/ عبد الحميد محمد طرابية
أستاذ أمراض النبات
كلية الزراعة- جامعة الإسكندرية

الباب الأول

أمراض نباتات العائلة الباذنجانية

Solanaceae

أولاً: أمراض نباتات الطماطم

يعتبر الطماطم (*Solanum lycopersicum*) واحداً من نباتات العائلة الباذنجانية الأوسع إنتاجاً. وثمرة الطماطم عالية القيمة الغذائية لمحتوياتها الغذائية المرتفعة ويزرع المحصول فى جميع أنحاء العالم سواء الدافئة أو المعتدلة أو الاستوائية لتعدد استخداماته سواء للاستهلاك طازجاً أو مطهياً أو مصنعاً، وتحتوى ثمار الطماطم على مجموعة كبيرة من الفيتامينات والأملاح المعدنية الضرورية لصحة الإنسان. وتنمو الطماطم فى أنواع مختلفة من الأراضى تتدرج من الرملية إلى الطينية الثقيلة ذات الصرف الجيد، ولا تتحمل الطماطم درجات الملوحة المرتفعة. تجود زراعة الطماطم فى الجو الدافئ 29°C – 18 ودرجة الحرارة المناسبة لعقد الثمار بين 29°C – 18 ولنضج الثمار 28°C – 24.

يتعرض الطماطم فى المشتل وأثناء النمو فى الأرض المستديمة لعديد من الأمراض سوف نوردها فيما يلى:

الأمراض الفطرية:

<u>اللفحة المبكرة Early blight</u>

تصيب الطماطم فى جميع أنحاء العالم وتعد أحد أمراض الطماطم المهمة.

المسبب: يتسبب مرض اللفحة المبكرة عن الفطر

Alternaria solani

يكون الفطر على البيئات الغذائية نمو رمادى يميل إلى البنى وينتج صبغة صفراء أو حمراء تنتشر فى البيئة. يمكن الإسراع من عملية تجرثم الفطر فى البيئة بتعريض مزارع الفطر للضوء. الجراثيم الكونيدية بنية زيتونية إلى بنية سوداء وصولجانية الشكل إلى كمثرية، ذات 8 – 7 حواجز

عرضية وأحياناً حواجز طولية. للجرثومة منقار طويل الذى قد يزيد طوله أحياناً على طول جسم الجرثومة. تتكون الجراثيم منفردة أو فى سلاسل من خليتين 19 µm – 15 × 30 – 150. يكون الفطر جراثيم كلاميدية ساكنة والتى تمكن الفطر من المعيشة فى التربة لفترة من الزمن. يحمل الفطر بالبذور ويصب البادرات. ويتكشف على البادرة عفن الياقة وفيه تحلق قاعدة النبات نظراً لتقرح الساق. والنباتات المصابة بعفن الياقة تتقزم وتذبل وتموت. يصيب الفطر نباتات أخرى من العائلة الباذنجانية مثل البطاطس والباذنجان. وأظهرت التقارير أن الطفيل *A. alternate* – الذى يصيب البطاطس والطماطم من المحتمل أن يكون نوعين مختلفين ومن الناحية المرفولوجية والوراثية فإن عزلات الفطر المسبب لمرض اللفحة المبكرة فى الطماطم تعتبر مختلفة عن تلك التى تصيب البطاطس، وعزلات الطماطم تعد أكثر شراسة على الطماطم وكذلك فإن عزلات البطاطس تعد أكثر شراسة على البطاطس. وعزلات الطماطم لا تتجرثم جيداً على البيئة الغذائية، والعكس فى حالة عزلات البطاطس فإنها تتجرثم بغزارة. ومن المقترح أن يطلق على العزلة التى تصيب الطماطم *A. tomatophila* وفى حالة البطاطس *A. solani*.

الأعراض:

تظهر أعراض المرض على الأوراق الناضجة على هيئة تبقعات مستديرة صغيرة، بنية إلى سوداء، هذه البقع قد تحاط بأنسجة باهتة. وبتكشف المرض تكبر البقع ويصل قطر البقعة من 10 mm – 8 أو أكثر. وفى المراحل المتقدمة من الإصابة يظهر بالبقع حلقات متمركزة. تتساقط أوراق النباتات فى حالة الإصابة الشديدة بالمرض، وتتعرض الثمار للسعة الشمس. أما الإصابة على الساق فتكون بشكل تقرحات صغيرة بنية غائرة. تستطيل

تقرحات الساق أو تكون بيضاوية ذات حلقات متمركزة. قد تيحط بعض التقرحات بالساق وتؤدى إلى موت النبات. تظهر تقرحات على البادرات التى عمرها أقل من 3 أسبوع عند مستوى سطح التربة. تحدث إصابة الثمار فى الطور الأخضر أو طور النضج، وتتكون من بقع مستديرة، غائرة بنية سوداء إلى سوداء ذات حلقات متمركزة.

دورة المرض:

تعد بقايا النباتات والبذور المصابة مصدراً للعدوى الأولية بالفطر المسبب. كما يمضى الفطر الشتاء على نباتات الطماطم الشاردة، والباذنجان، والبطاطس والحشائش مثل عنب الديب *Solanum nigrum*. تنتشر جراثيم الفطر بالريح ورزاز الماء. ويلائم تكشف المرض درجة حرارة 24 – 29°C.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

٢- زراعة البذور السليمة.

٣- معاملة البذور بالماء الساخن أو المبيدات الفطرية.

٤- التخلص من البادرات المصابة.

٥- تطبيق نظام التنبأ مثل TOMCAST لتحديد ميعاد تطبيق استخدام المبيدات.

٦- تطبيق نظام الدورة الزراعية.

٧- التخلص من نباتات الطماطم الشاردة والحشائش.

٨- للوقاية من الندوة البدرية ترش النباتات بعد حوالى شهر ونصف من الشتل بأحد المبيدات التالية ويكرر الرش كل 15 – 10 يوم حسب شدة الإصابة:

- كوسيد 101 بمعدل 150 جم / 100 لتر ماء
- سكور بمعدل 50 سم٣ / 100 لتر ماء
- جالين نحاس 250 جم / 100 لتر ماء
- هستا 400 جم + 100 جم كراون / 600 لتر ماء
- تازولين 72% wp 250 جم/100 لتر ماء

اللفحة المتأخرة Late blight

من الأمراض المعروفة عالمياً على محصول البطاطس حيث أحدث مجاعة فى أيرلندا فى 1840s، كذلك يعد من أمراض الطماطم المهمة وظهر المرض فى القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين كمرض خطير لكل من محصولى الطماطم والبطاطس وأصبح وبائياً فى عديد من القارات.

المسبب: يتسبب المرض عن

Phytophthora infestans

وهو كائن متباين الثالوث ويتطلب لقاء عزلتين A_1 , A_2 لحدوث التزاوج الجنسى وتكوين الجراثيم البيضية. والميسليوم عبارة عن مدمج خلوى وينتج أكياس جرثومية بيضاوية، شفافة 23 – 12 × 38 – 21 µm. والكيس الجرثومى معنق 3 µm فى الطول، وينتشر بالرياح ورزاز الماء. وتنبت الأكياس الجرثومية مباشرة وتصيب أنسجة الطماطم أو تنتج جراثيم سابحة تتحرر من الكيس الجرثومى وتصيب العائل. والدرجة المثلى لنمو الكائن المسبب 20°C. وتعد الطماطم والبطاطس من العوائل الأساسية للمسبب المرضى. وتعزى شدة الإصابة بالمرض إلى تنوع فى التركيب الوراثى، بعض سلالات المسبب المرضى تكون شرسة على الطماطم وأخرى تكون شرسة على البطاطس.

الأعراض:

الأعراض المبدئية لمرض اللفحة المتأخرة هى ظهور بقع ومناطق غير منتظمة، خضراء باهتة ، مشبعة بالماء ومناطق على الأوراق، سرعان ما تتسع مكونة بقعاً واسعة بنية إلى رمادية والتى تؤدى إلى موت الأوراق فى حالات الإصابة الشديدة. وعند سيادة الظروف الجوية الملائمة لحدوث المرض، يغطى السطح السفلى للأوراق بنمو أبيض قطيفى من الطفيل المسبب للمرض، كما تظهر البقع المشبعة بالماء على الساق وأعناق الأوراق. ويمكن للطفيل أن يستعمر المجموع الخضرى لنباتات الطماطم ويأخذ النبات بأكمه اللون البنى، ويجف ويموت. ويتكون على ثمار الطماطم الخضراء والمصابة بالمرض تبقعات مستديرة إلى بيضاوية أو غير منتظمة تأخذ اللون الأخضر البنى أو البنى الداكن، قد تتسع هذه البقع حتى تشمل سطح الثمرة بأكمله.

دورة المرض:

لا يعد الطفيل من فطريات التربة، ولكن قد يتغير هذا المفهوم إذا ما تقابل ميسيليوم نوعين متوافقين وتكونت الجراثيم البيضية التى تبقى فى التربة. وتعد نباتات الطماطم المصابة ودرنات البطاطس مصدراً هاماً لعدوى حقول الطماطم، فعند سيادة ألرطوبة المرتفعة ودرجة الحرارة المتوسطة تتكون الأكياس الجرثومية وتتحرر فى الهواء وتنتشر إلى المحاصيل القابلة للإصابة. والدرجة المثلى لنمو الطفيل 22°C – 18. والمظهر اللافت للنظر هو سرعة تكشفه وانتشاره. وفى حالات الظروف الجوية المناسبة للطفيل، يصاب حقل الطماطم المنزرع بأكمله فى غضون بضعة أيام.

المكافحة:

١- مراعاة الرش الوقائى قبل حدوث المرض، وقد أنتج الطفيل مقاومة لمركبات الــ Metalaxyl. وقد يساعد برنامج التنبأ بالمرض فى تحديد وقت إضافة المركبات الفطرية.

٢- تجنب الرى بالرش.

٣- التخلص من حقول الطماطم المصابة بعد جمع المحصول.

٤- التخلص من مصادر العدوى بالطفيل مثل درنات البطاطس أو نباتات البطاطس أو الطماطم الشاردة.

٥- التخلص من شتلات الطماطم والصوانى المصابة داخل البيوت الزجاجية.

٦- زراعة الأصناف المقاومة.

٧- الرش باستخدام: أكروبات نحاس 250 جم أو اكواجن برو 40 جم أو بريفيكيورن 250 سم^3 أو جالين نحاس 250 جم أو رولكس 150 جم أو ريدوميل جولدبلاس 200 جم/100 لتر ماء.

اللفحة الجنوبية Southern blight

يسود المرض فى المناطق الدافئة من العالم، وفى الولايات المتحدة وجد المرض فى مناطق عديدة لزراعة الطماطم.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Sclerotium rolfsii

وللفطر مدى عوائلى واسع ويكون طور بازيدى *Athelia rolfsii* ولم يعرف على وجه التحديد أهميته فى حدوث المرض. والفطر يتبع الفطريات الناقصة فى رتبة الميسليوم العقيم.

الأعراض:

يظهر فى منطقة التاج وأنسجة الساق السفلى والتى تلامس التربة، مناطق مشبعة بالماء. تأخذ المناطق المصابة اللون الباهت إلى البنى الغامق، وتحلق منطقة التاج وتتشقق. والأعراض فوق سطح التربة تظهر على هيئة ذبول وتدهور سريع لكل المجموع الخضرى. وفى ظروف التربة الرطبة، يكون الفطر طبقة ميسليومية بيضاء سميكة على منطقة التاج والجزء السفلى وحتى على التربة المحيطة بالنبات. ويتكون فى النمو الميسليومى الأبيض وعلى سطحه أجسام حجرية، مستديرة، بنية فاتحة1 - 2 mm فى القطر. تصاب الثمار الملامسة لسطح التربة ويتكشف عليها تبقعات غائرة، مشبعة بالماء تكون مغطاه بالنمو الميسليومى الأبيض والأجسام الحجرية.

دورة المرض:

يعيش الفطر بأجسامه الحجرية الساكنة فى التربة وبقايا النباتات لسنين عديدة. ويلائم الفطر درجة الحرارة فوق 30°C. تنبت الأجسام الحجرية التى توجد بالقرب من أنسجة النبات، وتكون ميسليوم عدوى وتخترق مباشرة أنسجة الجذر والتاج.

المكافحة:

١- عمل دورة زراعية مع محاصيل غير عائلة لخفض مستوى اللقاح بالتربة.
٢- الحرث العميق للتربة قبل الزراعة قد تؤدى إلى تقليل اللقاح.
٣- تدخين التربة، والذى يعطى مكافحة لفترة قصيرة، ولكن هذه المعاملة تعد مكلفة.

العفن الرمادى Gray mold

المسبب: يتسبب مرض العفن الرمادى عن الفطر

Botrytis cinerea

والطور الكامل لهذا الفطر هو *Botryotinia fuckeliana*

ونادراً ما يوجد على المحصول.

وللفطر حوامل كونيدية طويلة (1 – 2 mm)، عند النضج يأخذ اللون الرمادى المائل للبنى، يتفرع بغير نظام عند القمة. الجراثيم الكونيدية وحيدة الخليـــة تتجمـــع عنـــد نهايـــة الفـــروع، بنيـــة فاتحـــة، بيضـــاوية 11 – 4 × 18 – 6 µm. تتجرثم بعض العزلات بندرة على البيئة الغذائية إلا إذا تعرضت للضوء (١٢ ساعة ضوء و ١٢ ساعة ظلام). الأجسام الحجرية سوداء، مستطيلة أو تأخذ شكل القبة (4 – 10 mm). الدرجة المثلـــى لنمـــو الفطر 18 – 23°C ويثبط نمو الفطر على درجة الحرارة أعلى مـــن 32°C. يكون الفطـــر نمـــو ميســـليومى غزيـــر، قطيفـــى، رمـــادى يميـــل إلـــى اللون البنى.

الأعراض:

تظهر الأعرض على سيقان نباتات الطماطم على هيئة تقرحات برنزية إلى بنية غامقة تحلق أعناق الأوراق أو السيقان ويتكون بداخلها حلقات متحدة المراكز تظهر تجرثم الفطر، كما تظهر التقرحات البنية المغطاة بالجراثيم على الأوراق. عادة ما يصيب الفطر المسبب أعناق الأوراق والسيقان والأوراق المتضررة أو المسنة. كما تصاب الثمار عند ملامستها للبتلات المصابة ويتغلغل الفطر فى أنسجة الثمار سواء الخضراء أو الناضجة ويؤدى ذلك إلى حدوث عفن طرى. عادة ما يتجرثم الفطر على كأس الثمرة. يطلق على الإصابة المميزة على اثمار "البقعة الشبحية" وتكون الأعراض عبارة عن حلقة بيضاء إلى صفراء 3 – 10 mm فى القطر ولا تسبب البقع الشبحية تحلل الثمار ولكن تخفض قيمتها التسويقية. الضرر الذى يحدث لبادرات الطماطم أثناء الزراعة يؤدى إلى حدوث عفن رمادى للساق

وموته. وفى البيوت الزجاجية تعد سيقان الطماطم المجروحة بعد حصاد الثمار مصدراً للعدوى بالعفن الرمادى.

دورة المرض:

يعيش الفطر *Botrytis cinerea* مترمماً على بقايا النباتات، ومتطفلاً على عديد من المحاصيل والحشائش وأجساماً حجرية بالتربة. تتكشف الجراثيم الكونيدية من هذه المصادر وتنتشر بالهواء، وعند سقوطها على أنسجة الطماطم المحطمة وعند توفر الرطوبة تنبت تلك الجراثيم الكونيدية وتستعمر المادة الغذائية، وعندها ينمو الطفيل إلى الأنسجة السليمة المجاورة من أوراق وسيقان، وتظهر أعراض المرض وتنتج أعداد وفيرة من الجراثيم الكونيدية، ويلائم تكشف المرض درجة الحرارة المنخفضة والرطوبة المرتفعة.

المكافحة:

١- تجنب الرى بالرش لتحاشى الرطوبة الزائدة، وعمل تهوية بالبيوت الزجاجية أو تدفئتها لتقليل الرطوبة.

٢- تطبيق استخدام المبيدات الفطرية لحماية الثمار من مرض العفن الرمادى ومن المفيد استخدام تنوعات من المبيدات ذات طرق تأثير مختلفة، حيث يكون الفطر سلالات مقاومة لهذه المبيدات مثل المقاومة لمركبات benzimidazole و dicarboximide. ويعد المركب Dichlofluanid مفيداً فى مقاومة البقع الشبحية حيث يعمل على منع إنبات جراثيم الفطر المسبب.

الأنثراكنوز Anthracnose

يسود المرض فى عديد من أنحاء العالم حيثما تزرع الطماطم وللمرض أهمية قليلة إلا فى حالة سيادة الظروف البيئية المناسبة لتكشف الطفيل.

المسبب: يتسبب مرض الأنثراكنوز عن عديد من أنواع الفطر

Colletotrichum مثل: *C. coccodes*

C. gloeosporioides , *C. dematium*

والنوع *C. coccodes* هو النوع الذى غالباً ما يصاحب لأمراض الثمار وهو المسبب الوحيد لعفن الجذور ذو النقطة السوداء black dot root rot وتتواجد اسيرفيولات الفطر الكاسية فى تقرحات الثمار. ويتحرر من الأسيرفيولات جراثيم كونيدية شفافة وحيدة الخلية اسطوانية ذات نهايات ضيقة 16 – 24 × 2 – 5 µm ويتواجد فى الأسيروفيولات شعيرات عقيمة طويلة، بنية، مقسمة. كما يكون الفطر أجساماً حجرية صغيرة (0.2 – 0.4 mm) غير منتظمة. وللفطر *C. coccodes* مدى عوائلى واسع ويمكنه إصابة عدداً من النباتات مثل القرعيات، البقوليات، البطاطس والحشائش.

الأعراض:

قد يصيب الفطر الثمار الخضراء ولكن أعراض المرض لا تتكشف إلا عند بدء نضج الثمار. يظهر على الثمار الناضجة بقعاً صغيرة، مستديرة، غائرة ثم تكبر فى القطر (12 – 15 mm) وتغور وتحتوى حلقات متحدة المركز ويكون مركز البقعة برنزى عادة ولكنه يسود عند تكوين الاجسام الحجرية الصغيرة والأسيرفيولات داخل أنسجة الثمرة. وعند توفر الجو الرطب يتحرر من الأسيرفيولات كتلاً من جراثيم قرنفلية اللون. ثمار الطماطم المصابة لا تخزن ولا تشحن وتكون قابلة للإصابة بفطريات العفن

الثانوية. الأجزاء الخضرية لنباتات الطماطم تكون قابلة للإصابة بالمرض، فيظهر على الأوراق بقعاً صغيرة، مستديرة، برنزية إلى بنية فى حلقات متحدة المركز، تحاط بهالة صفراء. تظهر تقرحات على الجذور تؤدى إلى تعفنها فيما بعد. وبتحطم قشرة الجذور ينساب منها الأجسام الحجرية الدقيقة ويطلق على هذا الطور عفن الجذور ذو النقطة السوداء.

دورة المرض:

يعيش الفطر فى التربة على هيئة أجساماً حجرية صغيرة أو أسيرفيولات وأجساماً حجرية على بقايا النباتات الجافة. قد يحمل الفطر بواسطة البذور. ينتشر الفطر من التربة إلى المجموع الخضرى والثمار محدثاً العدوى. كما أن الثمار التى تلامس التربة تصاب بلقاح الفطر الموجود فى التربة. كما أن الثمار الناضجة تكون قابلة للإصابة. وطور المرض الذى يتكشف على الجذور يظهر فى البيوت الزجاجية الملوثة نظراً لارتفاع مستوى اللقاح وسيادة الظروف المناسبة لتكشف المرض. الدرجة المثلى لتكشف المرض 24°C – 20. والجو الرطب يشجع على تكشف الأسيرفيولات والجراثيم الكونيدية، تنتشر برزاز الماء.

المكافحة:

١- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة بالمرض.

٢- مكافحة الحشائش حيث تشكل عوائل للطفيل.

٣- تفادى ملامسة الثمار للتربة، وتفادى الرى بالرش حيث يعمل على انتشار الجراثيم الكونيدية.

٤- تطبيق استخدام المبيدات عند الحاجة واستخدام نظام تنبأ مثل TOMCAST لمعرفة ميعاد رش المبيدات.

٥- حصاد الثمار قبل وصولها إلى ما بعد طور النضج.

. ٦- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

البياض الدقيقى Powdery mildew

يعد من الأمراض المحددة لإنتاج محصول الطماطم فى مناطق عديدة من العالم. وشدة الإصابة بالمرض تؤدى إلى شيخوخة مبكرة للنبات ونقص فى المحصول.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Leveillula taurica (anamorph = *oidiopsis taurica*)

Oidium neolycopersici , *O. lycopersici*

الطور الناقص للفطر *Leveillula taurica* هو *Oidiopsis taurica*. تتكشف الحوامل الكونيدية من الميسليوم الداخلى للفطر المسبب وتنبثق خلال الثغور الموجودة على السطح السفلى لبشرة الورقة. قد تتفرع الحوامل الكونيدية وتحمل جرثومة كونيدية واحدة أو اثنان. والجراثيم الكونيدية شفافة، وحيدة الخلية. الطور الكامل للفطر هو جسم ثمرى اسكى مستدير، يحمل زوائد ميسليومية عديدة ويحتوى أكثر من 20 كيس اسكى ونادراً ما يشاهد. والفطر شائع على نباتات الطماطم خصوصاً فى الجو الجاف. أما الفطر *Oidium neolycopersici* ذو نمو سطحى، يكون جراثيم كونيدية بيضاوية مفردة 20 – 10 × 46 – 22 µm فى سلاسل تتكون من ثلاثة إلى خمسة جراثيم. سجل الفطر فى استراليا ويكون الفطر جسم ثمرى من النوع المقفل Cleistothecium.

الأعراض:

هناك نوعين مختلفين من فطريات البياض الدقيقى التى تصيب الطماطم. أولهما *Leveillula taurica* والذى يصيب عادة الأوراق المسنة

وتهرب الأوراق الحديثة من الإصابة حتى يكتمل نموها، عادة ما يسبب الفطر بقعاً غير منتظمة، خضراء فاتحة تميل إلى أن تأخذ الشكل الزاوى وتكون محددة بالعروق، بتقدم البقع فى العمر تبهت أنسجة الورقة وتتحطم، يظهر على السطح السفلى لهذه الأوراق النمو الدقيقى الأبيض للفطر المسبب، تؤدى الإصابة الشديدة إلى اختزال النمو وتجعد المجموع الخضرى وفقد معنوى فى المحصول نظراً لتعرض ثمار الطماطم للسعة الشمس، كما يصيب الفطر أعناق الأزهار مما يتسبب فى موت معظمها.

أما النوع الثانى من فطريات البياض الدقيقى يتسبب عن نوع أو أكثر من الجنس *Oidium* ويكون مستعمرات بيضاء من النمو الفطرى على السطح العلوى والسفلى للأوراق وأعناقها وعلى الساق. وأحياناً تأخذ نموات الفطر لون أبيض رمادى. تأخذ أنسجة الأوراق السفلى اللون القرنفلى ثم تصبح باهتة ومتجعدة. تؤدى الإصابة الشديدة إلى التفاف الأوراق وتشوهها.

دورة المرض:

الفطريات المسببة لأمراض البياض الدقيقى إجبارية التطفل، وتقضى فترة الشتاء على نباتات الطماطم، العوائل المتبادلة أو على هيئة أجسام ثمرية ساكنة. تنتشر الجراثيم الكونيدية بالرياح. يلائم تكشف المرض درجة حرارة معتدلة أقل من 30°C والرطوبة المعتدلة إلى المنخفضة.

المكافحة:

١- أمكن مكافحة المرض بالتعفير أو الرش بالكبريت القابل للبلل، وعند تطبيق ذلك مبكراً قد يؤدى إلى مكافحة فعالة للمرض.

٢- أظهرت الدراسات شدة المرض تحت نظام الرى بالغمر مقارنة بالرى بالرش.

٣- عند بداية ظهور الأعراض يجب استخدام مبيدات البياض الدقيقى مثل روبيجان 25 سم^{٣} أو أفوجان 100 سم^{٣}، توباس 25 سم^{٣}، سومى أيت 35 سم^{٣} /100 لتر ماء أو 100 سم^{٣} / 600 لتر ماء.

٤- لا توجد أصناف مقاومة لهذا المرض.

عفن الجذور الفيتوفثورى Phytophthora root rot

هناك عديد من أنواع فيتوفثورا تسكن التربة وتسبب أضرار لنباتات الطماطم.

المسبب: يتسبب عفن الجذور الفيتوفثورى عن عدة أنواع تشمل:

P. cryptogea , *P. capsici*

P. parasitica (= *P. nicotianae* var. *parasitica*)

وعفن عيد الصقر يتسبب عن

P. capsici , *P. drechsleri* , *P. parasitica*

وكل الثلاثة أنواع تسكن التربة لفترات طويلة. *P. capsici* تكون أكياس اسبورانجية غير منتظمة الشكل والتى قد تكون مستديرة، بيضاوية، مستطيلة أو قد يكون لها أكثر من قمة. والأكياس الجرثومية تكون حلمية ذات عنق 10 µm أو أكثر فى الطول، أبعادها 35 – 25 × 60 – 30 µm وفى حالة *P. parasitica* تتباين كثيراً وتكون بيضاوية أو كمثرية أو مستديرة ذات حلمة مميزة. والأكياس الجرثومية لا تسقط وأبعادها 45 – 20 × 60 – 11 µm.

الأعراض:

تتلخص الأعراض التى تحدثها أنواع *Phytophthora* على هيئة تحلل للبذور، ذبول طرى للبادرات، عفن للجذور وأعفان الثمار. وتظهر أعراض عفن الجذور على هيئة تقرحات مشبعة بالماء التى تأخذ اللون

الرمادى الغامق إلى البنى. تتسع التقرحات وتحلق الجذور الفردية وتتعفن تماماً. يشمل التلوين الأوعية الخشبية للجذر وتمتد إلى أعلى الجذر الأصلى وتاج النبات وأسفل الساق الرئيسى. فى المراحل المتقدمة، تلين الجذور وتتحلل، يمكن أن يحدث التلون على سطح تاج النبات وبداخله. أما المجموع الخضرى فيأخذ لون أخضر باهت، ثم يذبل، ينهار بأكمله وبسرعة ويموت.

دورة المرض:

تنتشر أنواع الفيتوفثورا بالماء السطحى وبحركه التربة الملوثة. ويلائم كل من أمراض الثمار والجذور تربة رطبة، ويلائم حدوث عفن الجذور التربة المتماسكة، سيئة الصرف. وتكشف أعفان الثمار يلائمه رطوبة التربة الزائدة أو رزاز الماء. يمكن لأنواع فيتوفثورا السابقة الذكر أن تصيب الفلفل، القرعيات وعوائل أخرى.

المكافحة:

١- زراعة الشتلات فى تربة جيدة الصرف.

٢- ترشيد الرى لتقليل ماء التربة الزائد واستخدام الرى بالتنقيط.

٣- العمل على عدم ملامسة الثمار لسطح التربة.

٤- استخدام المبيدات مثل الرولكس بمعدل 2 كيلو/ للفدان مع ماء الرى.

تقرح الساق الالترنارى Alternaria stem canker

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Alternaria alternata f. sp. *lycopersici*

الجراثيم الكونيدية للفطر زيتونية فاتحة إلى بنية غامقة وللجرثومة ثلاثة إلى خمسة حواجز عرضية، وأحياناً ذات حواجز طولية، ذات منقار قصير فى النهاية الطرفية. تتكون الجراثيم الكونيدية فى سلاسل من ثلاثة إلى خمسة خلايا. يتطفل الفطر على الطماطم فقط وينتج توكسين متخصص

(A_AL – toxin, analogs TA & TB) والذى ينتشر جهازياً من تقرحات الساق إلى الأوراق مسبباً بقع نيكروزية بين العروق.

الأعراض:

يتكشف على الساق تقرحات كبيرة، غير منتظمة الشكل، بنية غامقة إلى سوداء . وتحتوى التقرحات حلقات فاتحة وسوداء متحدة المركز، تتسع التقرحات بتكشف نمو النبات وتؤدى إلى تحليق للساق وموته وقد تؤدى إلى موت كامل للنبات. ويظهر فى الأنسجة الوعائية والنخاع أسفل التقرحات خطوطاً بنية وتجف وتتشقق. يظهر على أوراق النباتات المصابة مناطق بنية غامقة إلى سوداء بين العروق. تتقزم النباتات المصابة. تظهر أعراض المرض على الثمار الخضراء غير الناضجة على هيئة تقرحات غائرة مستديرة إلى بيضاوية ذات حلقات متحدة المركز، وهذا يميز هذا المرض عن التصوف الأسود الذى يتسبب عن عدة أنواع من الفطر الترناريا والتى تصيب الثمار الناضجة فقط.

دورة المرض:

يبقى الطفيل فى التربة لمدة تزيد عن العام على بقايا نباتات الطماطم المصابة. تحدث العدوى عندما تلامس نباتات الطماطم مع البقايا المصابة أو عندما تنتشر الجراثيم الكونيدية بالرياح إلى نباتات الطماطم العائلة. تحدث التقرحات حول جروح التقليم. تتطلب إنبات الجراثيم وحدوث العدوى رطوبة حرة على أنسجة العائل. والدرجة المثلى لتكشف المرض 25°C.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة ويتحكم في صفة المقاومة جين مفرد.

٢- تجنب الرى بالرش.

٣- اتباع دورة زراعية لا يتكرر فيها زراعة الطماطم عقب زراعات طماطم سابقة.

٤- الرش باستخدام سكور (دايفينوكونازول) بمعدل 50 ملليتر/١٠٠ لتر ماء

الذبول الفيوزاريومى Fusarium wilt

وصف المرض لأول مرة عام 1985 ومنذ ذلك الحين وجد المرض فى جميع أنحاء العالم ويعد المرض من الأمراض الخطيرة على الإنتاج إذا لم تزرع الأصناف المقاومة.

المسبب: يتسبب مرض الذبول الفيوزاريومى عن الفطر

Fusarium oxysporum f.sp. *lycopersici*

يكون الفطر جراثيم كونيدية صغيرة خلية واحدة إلى خليتين بيضاوية إلى كلوية الشكل تحمل على ذنيبات مفردة، أبعادها 4 – 2 × 12 -5 µm بينما تتراوح الجراثيم الكونيدية الكبيرة (٤ خلايا) من 5- 3 × 45 –25 µm أما تلك التى تتكون من ستة خلايا فتكون 5 – 3 × 60 – 35 µm. تتكون الجراثيم الكونيدية الكبيرة فى اسبوردكيات كما يكون الفطر جراثيم كلاميدية. يعد هذا الطفيل متخصصاً فى أصابة الطماطم ومن المحتمل أن يحمل بواسطة البذور. ويوجد ثلاث طررز للفطر (race 1 , 2 & 3)

الأعراض:

عند إصابة البادرات الحديثة، تتقزم النباتات ويضعفف نموها. تظهر أعراض المرض على النباتات المسنة على هيئة أصفرار للأوراق السفلى وذبول للمجموع الخضرى، وقد تحدث هذه الأعراض على جانب واحد من النبات. ويتقدم المرض يبهت لون النبات بأكمله ويذبل وينهار ويجف وتتلون الحافة الخارجية للإسطوانة الوعائية بلون أحمر أو طوبى وقد يمتد هذا التلوين بطول الساق، ويظهر اللون البنى عند قطع الساق طولياً أو عرضياً

أو قطع الأفرع الجانبية. وهذا التلوين الغامق يمكن بواسطته التمييز بين عفن التاج والجذور الفيوزاريومى والذى يقتصر فيه تلوين الأنسجة على الجـزء السفلى من الساق.

دورة المرض:

يسكن الفطر التربة لمدة طويلة نظراً لتكوين الجـراثيم الكلاميديـة يناسب المرض درجة الحرارة الدافئة والدرجة المثلى لحدوث الـذبول هـى 28°C. يشتد مرض الذبول الفيوزاريومى عند نمو النباتـات فـى ظـروف غذائية معينة مثل نقص النيتروجين والفسفور وزيادة البوتاسيوم والمركبـات الأمونيومية للنيتروجين قد تزيد من شدة المرض. قد يحمل الفطر بالبـذور وينتقل بواسطة بقايا النباتات ومياه الرى والتربة وتحدث الإصابة عن طريق الجذور.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة.

٢- استخدام المخصبات ذات الشق النيتراتى بدلاً من الشق الأمونيومى.

٣- تلاشى زراعـة الطمـاطم فـى الأراضـى المصـابة بالنيمـاتودا *Meloidogyne species* حيث تسهل الإصابة بالفطر المسبب.

٤- مراعاة عدم نقل التربة المصابة إلى الأماكن السليمة.

<u>عفن التاج والجذور الفيوزاريومى Fusarium crown and Root rot</u>

ينتشر المرض فى العديد من بقاع العالم على زراعات الطماطم فى الحقل والصوب. ويكون المرض شديد الوطأة فى زراعات الطماطم المحمية.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Fusarium oxysporum f. sp. *Radicis – lycopersici*

للفطر القدرة على إصابة عوائل أخرى خلاف الطماطم مثل الفاصوليا، البنجر، البرسيم، الخيار، الباذنجان، الفلفل.

الأعراض:

أصفرار حواف الأوراق السفلى لنباتات الطماطم ثم تجف وتذبل ثم يمتد تدريجياً إلى الأوراق الأصغر نسبياً. تتقزم النباتات المصابة وتصبح غير منتجة أو تتدهور تماماً. تأخذ الأنسجة الوعائية لون يتراوح من البرنزى إلى البنى ويمتد التلوين إلى الأنسجة المجاورة للجزء السفلى من الساق. ويبقى التلوين محصوراً فى الجزء السفلى من الساق (10 – 30 cm) ولا يمتد بعد ذلك. بفحص السطح الخارجى لتيجان النباتات والجزء السفلى من الساق قد يظهر تقرحات غير منتظمة بنية يظهر عليها جراثيم برتقالية.

دورة المرض:

يسكن الفطر التربة لفترات غير محدودة نظر لتكون الجراثيم الكلاميدية الساكنة. كما ينمو الفطر على بقايا النباتات. وتنتشر الجراثيم الكونيدية بواسطة الرياح. الدرجة المثلى لتكشف المرض 20 – 22 °C. كما يمكن للجراثيم أن تحمل بواسطة البذور.

المكافحة:

١- فى زراعات الصوب تعقم التربة بالبخار ثم إضافة مبيدات التربة قبل شتل نباتات الطماطم.

٢- فى زراعات الحقل يجب تطبيق الدورة الزراعية التى لا يزرع بها النباتات العائلة للطفيل.

٣- زراعة الأصناف المقاومة.

مرض الجذر الفيلليني Corky root = brown rot

عرف المرض أول مرة فى أوربا وينتشر الآن فى شمال أمريكـــا، ويعد من الأمراض المهمة عند تكرار زراعات الطماطم فى نفس التربة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر *Pyrenochaeta lycopersici*

يكون الفطر فى البيئات الغذائية المتخصصة بكنيديومات بنيـــة إلـــى سوداء تصل إلى 300 – 150 µm فى القطر، تنتشر جراثيم الفطـــر خـــلال فوهة البكنديوم. الجراثيم الكونيدية للفطر شفافة 2 – 1.5 × 8 – 4 µm تحمل على حوامل كونيدية داخل البكنيديوم. ينتج الفطر أجسام حجريـــة صـــغيرة 63.5 – 4.4 µm.

الأعراض:

من الأعراض المميزة للمرض ظهور تقرحات بنيـــة اللـــون حـــول الجذر، تظهر عليها تقرحات طولية مما يكسبها المظهر الفلليني وقد تتحـــول قاعدة الساق والجذر إلى اللون البنى وتـــتعفن. تتقـــزم النباتـــات المصـــابة ويضعف نموها، وقد يحدث موت رجعى من قمة النبات إلى قاعـــدة الســـاق عند بداية تكشف الثمار.

دورة المرض:

الفطر *P. lycopersici* يسكن التربة أو على جذور الطماطم لفتـــرة طويلة على هيئة أجسام حجرية صغيرة. يسود الفطر فى الظروف البـــاردة ويتكشف المرض فى مـــدى حـــرارى مـــن 32 °C – 8 والدرجـــة المثلـــى 20 °C – 15. للفطر القدرة على إصابة الباذنجان، الفلفل، السبانخ والقرع.

المكافحة:

١– عمل دورة زراعية يراعى فيها عدم زراعة نباتات الطمـــاطم منعـــاً لبناء اللقاح فى التربة.

٢- زراعة أصناف الطماطم المقاومة للمرض.

٣- التطعيم على جذور نباتات مقاومة للمرض (فى الصـــوب) وتكـــويم التربة حول قاعدة الساق لتشجيع تكوين الجذور العرضية.

٤- تدخين التربة ولكن يعد مكلفاً.

الذبول الطرى وأعفان الثمار Damping- off, Fruit rots

تسبب العديد من كائنات التربة أمراضاً لبذور وبـــادرات وشـــتلات الطماطم. وتشمل هـــذه الطفيليـــات أنواعـــاً مـــن *Rhizoctonia solani* , *Pythium* , *Phytophthora*، كما يمكن لهذه الطفيليات أن تصـــيب ثمـــار الطماطم مسببة عفن الثمار فى الحقل وبعد الحصاد.

المسبب: يتسبب المرض عن المسببات

Phytophthora spp., *Pythium* spp., *Rhizoctonia solani*

تصـــيب الفطريـــات *Phytophthora capsici* و *P. parasitica* جـــذور النباتات البالغة كما تحدث ذبولا طرياً. ويسبب عدداً من أنـــواع *Pythium* مثـــــــــــــل *P. aphanidermatum* و *P. arrhenomanes* و *P. debaryanum* و *P. myriotylum* و *P. ultimum*

تسكن جميع هذه المسببات التربة كمترممات ويلائمها ظروف التربة الرطبة. وباستثناء *P. ultinum* تكون هذه الأنواع جراثيم تسبح وتصـــيب الأنســـجة القابلة للإصابة. جميع الأنواع تنتج جراثيم بيضـــية كمـــا تصـــيب نباتـــات عديدة مختلفة.

الفطر *Rhizoctonia solani* يسكن التربة وله مدى عوائلى واســـع. لا ينتج الفطر جراثيم جنسية ولكن يكون ميلسيوم بنى، خشن يتفـــرع علـــى

زوايا قائمة وتستدق الهيفات عند منطقة التفرع، كما يكون الفطر أجساماً حجرية.

الأعراض:

لمرض الذبول الطرى أطوار متباينة، قد تصاب بذور الطماطم قبل الإنبات وتتعفن وقد تصاب البادرات الحديثة حتى أنها لا تظهر فوق سطح التربة pre emergence ،damping- off وقد تظهر البادرات فوق سطح التربة ولكنها تصاب وتسقط فوق سطح التربة post-emergence damping-off. ويحدث ذبول بعد الظهور على السويقة الجنينية التى تلامس سطح التربة وتصبح منطقة الإصابة خيطية ولا تقدر على حمل البادرة فتسقط فوق سطح التربة. كما يمكن لهذه الطفيليات أن تصيب الجذور ومنطقة التاج للنباتات البالغة والثمار. ويطلق على عفن فيتوفثور للثمار عفن عين الظبى Buckeye rot أما العفن المتسبب عن Pythium فيسمى العفن المائى ويصيب ثمار الطماطم الناضجة التى تلامس سطح التربة ويمكن أن تغطى الأنسجة المصابة بميسليوم أبيض. أما الفطر *Rhizoctonia* فيحدث عفناً فى الثمار غير الناضجة، ولكنه يعد مشكلة على الثمار الناضجة فيظهر على الثمار الناضجة والتى تلامس التربة بقعاً مستديرة إلى مستطيلة بنية غامقة؛ كما يمكن للفطر أن يكون أجساماً حجرية على سطح الثمار.

دورة المرض:

تعيش معظم المسببات المرضية فى الحقل لوقت غير محدود. وتناسب التربة الرطبة الباردة (15 – 20 °C) هذه المسببات المرضية وقدرتها على النمو وعددى العوائل النباتية. ويلائم كل من *P. aphanidermatum* و *P. myriotylum* التربة الدافئة (32–37 °C).

المكافحة:

١- الزراعة فى تربة خفيفة جيدة الصرف لتفادى الرطوبة الزائدة.

٢- تنظيم الرى وعدم إعطاء رى زائد.

٣- معاملة البذور بالمطهرات الفطرية مثل فيتافاكس 1.5 جم أو مونكت 3 جم/كجم بذرة أو يونيفورم 650 سم[٣] للفدان معاملة تربة.

٤- تجنب الزراعة العميقة للبذور.

٥- التخلص من بقايا النباتات.

٦- مراعاة عدم ملامسة ثمار الطماطم لسطح التربة.

العفن الأبيض White Rot

العفن الأسكليروتينى Sclerotinia Rot

المسبب: يتسبب المرض عن

Sclerotinia sclerotiorum and *S. minor*

الأعراض:

تحدث إصابة الأوراق وأعناقها والسيقان والثمار، يضعف نمو نباتات الطماطم المصابة يتبعه ذبولها وموتها. والعرض الذى يشاهد على نباتات الطماطم يتوقف على نوع الفطر المسبب، ففى حالة الفطر *S. minor* يتكون على الساق وتاج النبات مناطق مشبعة بالماء، تكبر هذه المناطق ويمكن أن تحلق النبات مؤدية إلى إنهيار المجموع الخضرى. وبمرور الوقت تأخذ تقرحات الساق والتاج اللون البرنزى الفاتح أو الأبيض الباهت، يتكشف ميسليوم أبيض وأجسام حجرية صغيرة (3 – 5 mm) سوداء، غير منتظمة حول وداخل التاج المحطم.

وفى حالة الفطر *S. sclerotiorum* تحدث العدوى على السيقان المحطمة أو أعناق الأوراق وتظهر على هيئة مناطق مشبعة بالماء تتسع تدريجياً وتحيط بالساق، ويشاهد ميسليوم أبيض على البقع المصابة متى توفرت الظروف الملائمة للمرض. تتكون أجساما حجرية سوداء على السطح الخارجى أو داخل نخاع الساق. ويمكن للفطر أن يصيب تيجان نباتات الطماطم والجزء السفلى من الساق. يظهر على ثمار الطماطم عفن مائى طرى، ما يميز هذا الفطر هو إنتاج ميسليوم أبيض وأجسام حجرية كبيرة الحجم سوداء متطاولة 10 mm – 5 فى الطول.

دورة المرض:

تعد الأجسام الحجرية الصلبة الكامنة فى التربة من موسم نمو إلى آخر المصدر الأساسى لتكشف العدوى الأولية. تساعد الرطوبة العالية والحرارة المعتدلة أو المتوسطة على تكشف المرض. كما أن زراعة الطماطم عقب المحاصيل القابلة للإصابة يزيد من شدة حدوث المرض.

المكافحة:

١– عمل دورة زراعية يراعى فيها زراعة نباتات غير عائلة للفطر المسبب. وتجنب الرطوبة العالية مع الصرف الجيد والاعتدال فى الرى. ويفيد الحرث العميق على دفن الأجسام الحجرية التى تفشل فى إنتاج الأجسام الثمرية على سطح التربة وينخفض مستوى اللقاح.

٢– التعقيم الحرارى فى الصوب الزجاجية باستخدام الطاقة الشمسية أو استخدام الكيماويات مثل الباساميد 98% المحبب بمعدل 50 جرام/ متر مربع.

٣- رش النباتات المصابة عند ظهور الإصابة باستخدام Ronilan بمعدل 65 – 100جرام/ 100 لتر ماء أو Bavistin بمعدل 50 – 35 جرام/ 100 لتر ماء.

٤- التخلص من النباتات المصابة والتربة المحيطة بها دفناً أو حرقاً.

الذبول الفيرتيسليومى Verticillium wilt

من الأمراض المعروفة التى تصيب مئات من المحاصيل وتعد عاملاً محدداً لإنتاج نباتات الطماطم على مستوى العالم. وتتعرض نباتات الفلفل والباذنجان للإصابة بالمرض.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Verticillium dahliae

يكون الفطر حوامل كونيدية شفافة، سوارية تحمل من 4 – 3 ذنيبات عند كل عقدة، تحمل جراثيم كونيدية وحيدة الخلية 3 – 1 × 8 – 2 µm يكون الفطر فى المزارع المسنة أجساماً حجرية بنية غامقة إلى سوداء والتى تتكون من مجاميع من خلايا منتفخة ناتجة عن التبرعم المتكرر، يتباين حجم الأجسام الحجرية ويكون فى مدى 10 – 15 µm فى القطر، وتمكن القطر أن يعيش فى التربة لمدد طويلة من الزمن (10– 8). سنوات للفطر مدىً عوائلى واسع من المحاصيل والحشائش ولقد سجلت سلالتين من الفطر يصيبا الطماطم.

الأعراض:

تظهر أعراض المرض فى المبدأ على هيئة إصفرار لحواف وقمة الأوراق السفلية المسنة وهذه المناطق الصفراء قد تكون زاوية الشكل وتتكون بين العروق. وفى النهاية تجف وتموت. يذبل المجموع الخضرى وخاصة فى الوقت الحار من اليوم ويشفى فى المساء. تتلون الأنسجة الوعائية من

الداخل بلون يتراوح من البرنزى إلى البنى الفاتح ويكون هذا التلوين فى منطقة التاج للساق الرئيسى وقد لا يظهر فى قمة السيقان الحديثة. وقد يمتد التغير فى اللون قرب قمة النبات فى المناطق الباردة.

دورة المرض:

يسكن الفطر التربة على هيئة أجسام حجرية صغيرة ساكنة ويلائم الطفيل الجو البارد. وينشط المرض عند درجة حرارة 24 °C – 20. يخترق القطر جذور العائل خلال الجروح، ثم تصبح الإصابة جهازية للأنسجة الوعائية لنباتات الطماطم، قد يحمل الفطر ببذور بعض النباتات مثل القرطم ولا يحمل ببذور الطماطم.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة. والنباتات ذات جين Ve تقاوم السلالة رقم 1 ولكن لم يمكن التعرف على المقاومة للسلالة رقم 2 التى تصيب الطماطم ومن المحتمل ظهور سلالات جديدة من الفطر.

٢- تدخين التربة قبل الزراعة قد يعطى مقاومة لفترة قصيرة.

٣- إتباع دورة زراعية لا تزرع فيها الطماطم فى الحقول المصابة وأن يدخل فى الدورة الزراعية زراعة الحبوب الصغيرة والذرة قد تؤدى إلى خفض مستوى اللقاح فى التربة ولكنها لا تبيد الفطر.

٤- تجنب نقل التربة المصابة إلى الحقول السليمة.

الأمراض البكتيرية:

التقرح البكتيرى Bacterial canker

شوهد المرض أول مرة عام 1909 وحتى وقتنا هذا يعد من أهم أمراض الطماطم عالمياً. وقد تحدث حالات وبائية بالمرض مسببة خسائر معنوية لمحصول الطماطم.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Clavibacter michiganensis subsp. *michiganensis*

وهى بكتيرة غير هوائية، غير متجرثمة، موجبة لصبغة جرام. تكون على بيئة الأجار المغذى مستعمرات صفراء يصل قطرها بعد 5 يوم من التحضين إلى 4 mm – 3. قد تتنوع الخلايا البكتيرية فى المزرعة ولكنها تكون عصوية عند عزلها من النبات مباشرة. الدرجة المثلى للنمو 27°C – 24. لا تستوطن البكتيرة التربة ولكنها تبقى فى بقايا نباتات الطماطم الجافة. ويمكن للبكتيرة أن تصيب عوائل أخرى بجوار الطماطم منها الفلفل، الباذنجان والدخان *Nicotiana glutinosa* إلى جانب حشائش تتبع العائلة الباذنجانية مثل عنب الديب.

الأعراض:

تظهر أعراض المرض أولا على الجزء السفلى للمجموع الخضرى وتكون على هيئة التفاف للأوراق وذبول للأفرع والأوراق واصفرارها وتكون تقرحات بنية، قد تظهر الأعراض على جانب واحد من الورقة بينما تبقى الأجزاء الأخرى طبيعية. وتأخذ الحزم الداخلية اللون البنى إلى البرونزى. وبتقدم المرض تأخذ الأنسجة الداخلية اللون البنى الغامق أو البنى المحمر. تنهار أنسجة النخاع، وتأخذ قوام طحينى وينفصل النخاع من الأنسجة الوعائية المجاورة ويصبح وسط الساق أجوفاً وبتقدم المرض تصيب البكتيرة أنسجة اللحاء ويتأخر نمو النبات، ويذبل ويموت أحياناً، ويكون من السهل كسر الساق عند عقد التفرع. بالإضافة إلى الأعراض الناجمة عن العدوى الأولية، فإن العدوى الثانوية وما يتبعها من أعراض تحدث عندما تنتشر البكتيرة على سطح المجموع الخضرى، والسيقان والثمار. وتأخذ الأوراق والسيقان اللون الكريمى، ويظهر عليها بقع مرتفعة. وعلى السيقان

تأخذ البقع اللون البرونزى. والأعراض الثانوية على الثمار تكون مميزة وذات أهمية بالغة فى تشخيص المرض. تظهر البقع على الثمار الخضراء وتكون صغيرة، مستديرة وبيضاء إلى كريمية اللون. وتتسع البقع قليلاً 3 – 4mm فى القطر، وتكون ذات مراكز مرتفعة بنية محاطة ببقعة بيضاء إلى كريمية، ويطلق عليها بقع عين الطائر.

دورة المرض:

تحدث العدوى الأولية عن عديد من المصادر منها بقايا النباتات المصابة والموجودة فى التربة، نباتات الطماطم المصابة والشاردة، الحشائش المصابة، البادرات المصابة والبذور المصابة والتى تعد مصدراً هاماً للقاح الأولى حيث تنتشر البكتيرة ويكتشف المرض عند زراعة النباتات فى البيوت الزجاجية، كما أن الرى بالرش يعمل على انتشار البكتيرة المسببة للمرض. وعند تكشف التقرحات على النباتات فى الحقل، ينتشر المرض من نبات إلى آخر عن طريق رزاز الماء (المطر والرى بالرش) وكذلك الأدوات وأيدى العمال الملوثة. تدخل البكتيرة نباتات الطماطم خلال الثغور، الجروح الصغيرة والشعيرات المكسورة وبعد الدخول تصبح البكتيرة جاهزة وتستعمر وتتحرك خلال أنسجة الخشب. يلائم تكشف المرض الجو الدافئ 24 – 32°C والعوامل التى تشجع النمو الغض لنباتات الطماطم.

المكافحة:

١- مراقبة حقول إنتاج بذور الطماطم لاكتشاف التقرحات مبكراً ومقاومتها.

٢- زراعة بذور سليمة خالية من الإصابة.

٣- معاملة البذور بالماء الساخن أو معاملة البذور بحمض الهيدروكلوريك أو هيبوكلريت الكالسيوم.

٤- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

٥- التخلص من النباتات المصابة عند انخفاض نسبة الإصابة بالمرض.

٦- خفض ضغط الماء فى أدوات الرى لتحاشى ضرر الأوراق.

٧- رش المبيدات الوقائية مثل مركبات النحاس لحماية الشتلات.

٨- الحد من حدوث أضرار للشتلات والشتل عند جفاف المجموع الخضرى.

٩- عدم السماح للعمال أو الأدوات الزراعية بالمرور فى الحقل عندما يكون المجموع الخضرى مبتلاً.

١٠- التخلص من الحشائش ونباتات الطماطم الشاردة.

<u>الندب البكتيرية Bacterial speck</u>

يصيب المرض نباتات الطماطم فى جميع أنحاء العالم ويسبب ضرر اقتصادى إذا ساعدت الظروف الجوية على حدوث عدوى شديدة.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pseudomonas syringae pv. *tomato*

وسلالات هذه البكتيرة متخصصة فى إصابة الطماطم وهناك سلالات أخرى تصيب كل من الطماطم والفلفل. وعند تنمية البكتيرة على بيئة kings medium B تنتج صبغة تنتشر فى البيئة والتى تتوهج بلون أزرق عند تعرضها للأشعة فوق البنفسجية. البكتيرة تحمل بواسطة البذور، وتصيب البادرات وعرف (race 0 and 1) من البكتيرة.

الأعراض:

تظهر الأعراض بشكل بقع بنية غامقة إلى سوداء على الأوراق والسيقان. وتكون بقع الأوراق مستديرة إلى زاوية الشكل تصل إلى 5mm فى القطر. تشاهد البقع على كلا سطحى الورقة المصابة وتحاط بهالة صفراء. تلتحم البقع وينتج عنها نكرزة مساحة كبيرة من الورقة. ويظهر على السيقان وأعناق الأوراق بقع بنية غامقة إلى سوداء غير منتظمة الشكل وتميل إلى الاستطالة بطول المحور الطولى للساق. وفى حالات الإصابة الشديدة يؤدى المرض إلى تقزم النمو، تأخر نضج المحصول وقلته. أما على الثمار الخضراء فتظهر بقع نمشية سطحية أقل من 3 mm فى القطر، مرتفعة قليلاً، لا تحاط بهالة صفراء.

دورة المرض:

مصدر العدوى الأولية هى البذور المصابة، بقايا النباتات. وتنتشر البكتيرة عن طريق الرى بالرش كما يساعد على انتشار المرض الأدوات الملوثة وأيدى العمال. يلائم انتشار المرض الرطوبة المرتفعة >80% ودرجة الحرارة المنخفضة 24°C – 18. والبكتيرة لا تسكن التربة ولكنها تظل على بقايا النباتات لمدة أكثر من 30 أسبوع.

المكافحة:

١- زراعة البذور السليمة الخالية من الإصابة.

٢- تطهير البذور باستخدام هيبوكلريت الكالسيوم، حمض الهيدروكلوريك

٣- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

٤- رش المركبات النحاسية لوقاية البادرات.

٥- تحاشى استخدام الرى بالرش حقلياً.

٦- عمل دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.

التبقع البكتيرى Bacterial spot

المسبب: يتسبب مرض التبقع البكتيرى عن البكتيرة

Xanthomonas campestris pv. *vesicatoria*

والبكتيرة هوائية، سالبة لصبغة جرام. والبكتيرة تحمل بالبذور. ويوجد على الأقل ثلاثة سلالات من البكتيرة متخصصة فى إصابة الطماطم هى T1 , T2 , T3. والسلالات الأخرى متخصصة فى إصابة الفلفل. وبعض هذه السلالات متخصص فى إصابة كل المحصولين ويطلق على هذه السلالات PT strains وتقسم هذه الطفيليات إلى مجاميع مختلفة A, B, C & D ويعتمد ذلك على الصفات الوراثية والبيوكيمائية.

الأعراض:

تظهر الأعراض الأولية على الأوراق بشكل بقع مستديرة أو غير منتظمة الشكل، مشبعة بالماء تأخذ البقع اللون البنى المسود ويكون قطرها أقل من 5 mm. بتقدم المرض قد تلتحم البقع وتكون مساحات نخرة. تتساقط أوراق البادرات الشديدة الإصابة، بينما قد يظهر اصفرار على الأوراق المصابة، لا تحاط البقع الفردية بهالات صفراء. قد تظهر خطوط سوداء على أعناق الأوراق والسيقان. وفى حالات الإصابة الشديدة قد تؤدى بقع الأوراق إلى تقزم النمو وتساقط الأوراق وانخفاض فى المحصول. أما على الثمار الخضراء فتظهر الأعراض المبكرة على هيئة مناطق مرتفعة قطرها أقل من ثلاثة ملليمترات، تكبر البقع وتصبح جربية بنية خشنة ويصل قطرها من 5 – 8 mm.

دورة المرض:

تحدث العدوى الأولية عن طريق البذور المصابة، بقايا النباتات فى التربة أو العوائل النباتية التى تحمل الطفيل وتعد البذور أهم مصادر اللقاح.

وينتشر الطفيل عن طريق رزاز ماء الرى أو ماء المطر كما تشكل الأدوات الزراعية وأيدى العمال الملوثة مصدراً للعدوى. يلائم تكشف المرض الرطوبة العالية ودرجة الحرارة الدافئة (30°C – 24). الطفيل لا يقطن التربة ولكن يمكن أن يبقى فى التربة على بقايا الباتات المصابة، ونباتات الطماطم الشاردة والحشائش مثل عنب الديب تعد مصدراً للعدوى.

المكافحة:

١- زراعة البذور السليمة الخالية من الإصابة.

٢- معاملة البذور باستخدام الماء الساخن أو بواسطة حامض الهيدروكلوريك، أو هيبوكلوريت الكالسيوم، ويجب إجراء اختبار صحة البذور واستبعاد البذور الشديدة التلوث.

٣- التخلص من البادرات المصابة، ويراعى تعقيم البنشات التى يوضع عليها صوانى الزراعة، والأدوات التى تلامس النباتات.

٤- رش المبيدات الوقائية مثل مركبات النحاس لوقاية الشتلات.

٥- تحاشى استخدام الرى بالرش فى الحقول أو الصوب.

٦- تحاشى مرور العمال أو الأدوات الزراعية فى الحقل عندما يكون رطباً.

٧- التخلص من بقايا النباتات المصابة، عمل دورة زراعية مع محاصيل غير عائلة للمرض والتخلص من نباتات الطماطم الشاردة أو الحشائش العائلة للمسبب المرضى.

تقرح نخاع الطماطم Tomato pith necrosis

سجل المرض فى الولايات المتحدة، المملكة المتحدة وبلدان أخرى. وينتشر المرض فى أجزاء من جنوب أمريكا. ويصيب النباتات البالغة ولا تظهر الأعراض إلى عند بدء تكوين الثمار.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة
Pseudomonas corrugata

وهى يكتبرة هوائية، سالبة لصبغة جرام، تنمو على بيئة الأجار المغذية مكونة مستعمرات مرتفعة مجعدة، قد تكون ذات مراكز خضراء، غير لامعة وتكون صبغة تنتشر فى البيئة وتكون البكتيرة تقرحات صغيرة بنية على البرسيم الحجازى. وللبكتيرة القدرة على إحداث تقرح فى نخاع الفلفل.

الأعراض:

الأعراض الأولى تظهر على هيئة ذبول للمجموع الخضرى الصغير واصفرار وذبول للأوراق المسنة. الأوراق المصابة تتجعد إلى أعلى وتأخذ حوافها اللون البنى. ويتكشف على السطح السفلى للساق تبقعات بنية غامقة إلى سوداء. وداخلياً تحتوى أنسجة النخاع تجاويف سوداء وتصبح مفرغة. وتنمو جذور عرضية من هذه السيقان المصابة. تأخذ الأنسجة الوعائية اللون البنى وفى المراحل المتقدمة تتقدم تلك الأعراض إلى أعلى النبات. تنهار النباتات المصابة وتموت. قد تتشابه هذه الأعراض مع أعراض التقرح البكتيرى.

دورة المرض:

يكتشف مرض تقرح نخاع الطماطم فى درجات الليل المنخفضة، ومستويات النيتروجين العالية والرطوبة الزائدة. من المتحمل أن تحمل البكتيرة بواسطة البذور. ولم تعرف مزيد من التفاصيل عن وبائية المرض.

المكافحة:

١- تجنب التسميد النيتروجينى المرتفع.

٢- عدم استخدام الرى بالرش فى الزراعات الحقلية.

٣- تعقيم الأدوات المستخدمة أثناء التعامل مع نباتات الطماطم.

٤- منع مرور العمال فى الحقل وقت ابتلال المجموع الخضرى.

٥- دفن بقايا النباتات المصابة للمساعدة على تحللها.

٦- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.

الأمراض الفيروسية

تبرقش البرسيم الحجازى Alfalfa mosaic

يوجد المرض فى جميع أنحاء العالم ولكنه يشكل خطورة على الإنتاج فى بعض المناطق.

المسبب:

يتسبب المرض عن فيروس تبرقش البرسيم الحجازى Alfalfa mosaic virus للفيروس جزيئات عصوية 18 nm × 56 – 30. وتحتوى جزيئات الفيروس ثلاث شرائط فردية RNAs والرابع Sub genomic RNA. ينتقل الفيروس بالمن ويمكن أن يحمل ببذور الطماطم. تزداد الإصابة بالمرض فى حقول الطماطم المجاورة أو التى تزرع بعد البرسيم الحجازى.

الأعراض:

قد تموت نباتات الطماطم التى تصاب فى مراحل النمو المبكرة. يتكشف على الأوراق مساحات غير منتظمة الشكل صفراء لامعة إلى برنزية. ينحنى المجموع الخضرى للنباتات إلى الأسفل فى النباتات الشديدة الإصابة. ويظهر فى الجزء السفلى للساق الرئيسى تلون بنى داكن وقد يمتد هذا التغير فى اللون إلى أعلى قمة النبات. وتظهر تخطيطات بنية غير منتظمة فى نخاع الساق وكثيراً ما يأخذ نسيج اللحاء فى الجذور لون بنى

محمر. تتشوه الثمار المصابة ويظهر عليها بقع غير منتظمة الشكل، غائرة، بنية غامقة تكون فى حلقات وقد تلتحم معاً.

دورة المرض:

تشتد الإصابة فى حقول الطماطم الملاصقة لزراعات البرسيم الحجازى المصابة بالمرض. الفيروس يحمل ببذور الطماطم.

المكافحة:

١- زراعة البذور السليمة.
٢- زراعة حقول الطماطم بعيدة عن حقول البرسيم الحجازى.
٣- مكافحة حشرات المن كيماوياً.

<u>القمة المجعدة فى البنجر Beet curly top</u>

يوجد الفيروس Beet curly top virus (BCTV) فى شمال وجنوب أمريكا، آسيا، الشرق الأوسط ومنطقة البحر المتوسط ويصيب الفيروس عديد من المحاصيل مثل الطماطم والفلفل ونباتات الزربيح.

المسبب:

يتسبب مرض تجعد القمة عن الفيروس BCTV والتركيب الوراثى هو خيط مفرد مستدير من DNA. ينتقل الفيروس بطريقة باقية بواسطة نطاط أوراق البنجر وتكون الإصابة قاصرة على نسيج اللحاء.

الأعراض:

تؤدى الإصابة المبكرة إلى موت نباتات الطماطم، أما الأصابات التالية فيها تتقزم النباتات وتصفر. تسمك الأوراق وتكون ذات قوام متقصف، تصفر وتكون ذات عروق قرمزية، وتلتف إلى أعلى. تنضج الثمار قبل النضج وتكون صغيرة الحجم ومجعدة وحمراء.

دورة المرض:

ينتقل المرض بواسطة نطاطات أوراق البنجر Beet leaf hopper. وتنتقل هذه النطاطات بالهواء من الحقول أو الحشائش المعمرة المصابة إلى الحقول السليمة. يصيب الفيروس نباتات عائلة عرف الديك، البقولية والباذنجانية ومحاصيل أخرى. ويتسبب المرض عن واحد من أربعة أنواع مختلفة من الفيروس. وهى:

Beet curly top virus (BCTV), Beet mild curly top virus (BMCTV), Beet severe top virus (BSTV) and Spinach curly top virus (SCTV)

المكافحة:

١- زراعة أصناف الطماطم المقاومة أو المتحملة للإصابة.

٢- مكافحة نطاطات الأوراق كيماوياً.

٣- مراعاة عدم زراعة حقول الطماطم مجاورة لزراعات البنجر.

٤- مكافحة الحشائش باستخدام المبيدات المتخصصة أو التخلص منها بالعمليات الزراعية.

موزايك الخيار Cucumber mosaic

يسود الفيروس المسبب للمرض فى المناطق المعتدلة، وينتشر فى جميع أنحاء العالم ويسبب مرضاً لأكثر من 800 محصول وحشيشة عائلة منها الطماطم وغيرها من محاصيل الخضر.

المسبب:

يتسبب مرض موزايك الخيار عن Cucumber mosaic virus يحتوى الفيروس على ثلاثة شرائط فردية من RNAs وللفيروس عدة

سلالات، ووجد على الطماطم سلالات مختلفة. ينتقل الفيروس بطريقة غير باقية بعدة أنواع من المن أو العمال.

الأعراض:

تؤدى الإصابة المبكرة بالفيروس لنباتاث الطماطم إلى تقزم النمو وتكون صغيرة الحجم، صفراء، شجيرية. وتكون الأوراق مبرقشة. والمظهر اللافت للنظر عندما لا تتكون أنصالاً للأوراق، وتكون الأوراق مستطيلة، خيطية وتأخذ شكل رباط الحذاء "Shoe string". لا تنتج النباتات المصابة ثماراً عديدة أو تكون الثمار صغيرة الحجم وتنضج ببطئ.

المكافحة:

١- من الصعب مكافحة المرض لما للفيروس من مدى عوائلى واسع.

٢- زراعة البذور السليمة.

٣- مكافحة حشرات المن والتخلص من الحشائش التى تأوى الفيروس.

٤- التخلص من النباتات المصابة يساعد على تجنب حدوث العدوى الثانوية بالفيروس.

فيروس Y للبطاطس Potato virus Y

عالمياً يصيب الفيروس نباتات العائلة الباذنجانية. وله أهمية اقتصادية كبيرة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفيروس PVY والفيروس عبارة عن خيط مفرد من RNA. وينتقل الفيروس بطريقة غير باقية بعديد من أنواع المن ومن أهمها Myzus persicae كما ينتقل الفيروس ميكانيكياً.

الأعراض:

تتباين الأعراض كثيراً، وعموماً تكون عبارة عن تحزم للعروق، وفيها تتكون حزم خضراء غامقة بطول عروق الورقة، وتنحنى الأوراق إلى

أسفل، كما تحدث برقشة وتشوه للأوراق وبتقدم المرض يظهر نكرزة بنية بين العروق. لا تتكشف أعراضاً مرضية على الثمار.

تبرقش الدخان Tobacco mosaic
تبرقش الطماطم Tomato mosaic

المسبب: يتسبب المرض عن Tomato mosaic virus (TOMV) وكل من Tobacco mosaic virus (TMV) و (TOMV) وثيقي الصلة. وكلاهما يصيب الطماطم وغيرها من نباتات العائلة الباذنجانية وكلاهما يتكون من جزيئات عصوية مستقيمة 18 nm × 300 ويحتويا على شريط مستقيم مفرد من RNA. ينتقل TMV ميكانيكياً ويمكن أن يحمل بواسطة البذور. كما يمكن أن يوجد فى بقايا السجائر أو منتجات الدخان المختلفة. وقد ينتقل الفيروس إلى النباتات السليمة خلال تلامس جذورها مع بقايا النباتات المصابة. كما ينتقل الفيروس بالحشرات القارضة مثل النطاطات والخنافس إلا أنها لا تعد مصدراً جيداً للعدوى. كما تعتبر بعض الحشائش مصدراً للعدوى.

الأعراض:

يصيب كلا الفيروس TMV and TOMV الطماطم ويسببا تبرقشاً للأوراق حيث تظهر مناطق خضراء فاتحة متبادلة مع أخرى غامقة mottling. تتشوه الوريقات وتضيق معطية الأوراق fern like appearance يقل عقد الثمار ويكون نضج الثمار غير متكافئ.

المكافحة:

١- زراعة أصناف الطماطم المقاومة.

٢- زراعة البذور السليمة الخالية من الإصابة الفيروسية.

٣- يمكن معاملة البذور المصابة بالحرارة الجافة (70 °C) لمدة 4 – 2 يوم أو باستخدام فوسفات ثلاثي الصوديوم Tri sodium phosphate 10% لمدة 15 دقيقة.

٤- تطهير أيدى العمال بالماء والصابون قبل التعامل مع نباتات وبادرات الطماطم.

٥- يراعى عدم زراعة الطماطم فى أراضى سبق زراعتها بمحصول مصاب بفيروس TOMV مثل الدخان، الطماطم، الباذنجان.

الذبول المتبقع فى الطماطم Tomato spotted wilt

الفيروس شائع الانتشار فى بعض المناطق على الطماطم، الفلفل وعديد من المحاصيل الأخرى.

المسبب:

يتسبب المرض عن فيروس ذبول الطماطم المتبقع Tomato spotted wilt virus (TSWV) ويتركب الفيروس من ثلاثة شرائط مستطيلة من RNA وينتقل بعدة أنواع من التربس تصل إلى ثمانية ومن أهمها النوع *Frankliniella occidentalis, F. fusca*.

الأعراض:

تتشوه الأوراق وقد تموت أطرافها، ويظهر على الأوراق بقعاً مائلة للإستدارة صغيرة داكنة مصاحبة ببقعاً صغيرة صفراء اللون تعطى مظهراً نحاسياً. يظهر على السيقان والفروع تخطيطات سوداء أو تقرحات على سطح البشرة. النباتات الشديدة الإصابة قد تذيل أو تتقزم. يظهر على الثمار المصابة مناطق حلقية مرتفعة بعض الشئ قد تكون صفراء أو خضراء أو حمراء اللون.

دورة المرض:

للفيروس مدى عوائلى واسع جداً مثل القدرة على إصابة أكثر من 900 نبات منزرع أو حشيشة. ينتقل الفيروس بواسطة التربس إلى نباتات الطماطم واليرقات قادرة على حمل الفيروس من الحشائش والنباتات الزهرية المصابة بعد تغذيتها وبعد اكتساب الفيروس، تحمل الحشرة الفيروس بقية حياتها.

المكافحة:

١- القضاء على مصادر العدوى بإبادة الحشائش الحاملة للفيروس وحشرات التربس الناقلة له.

٢- زراعة أصناف الطماطم المتحملة للإصابة بالفيروس. والمدى العوائلى الواسع للفيروس TSWV يعقد الأمور فى مكافحة هذا الفيروس.

تجعد الورقة الصفراء فى الطماطم Tomato yellow leaf curl

يعد من الأمراض الفيروسية الأكثر ضرراً لنباتات الطماطم فى المناطق الإستوائية وتحت الأستوائية حيث تصاب زراعات الطماطم بأكملها بالمرض إذا ارتفعت أعداد الحشرات الناقلة..والمرض أصبح واسع الإنتشار وسجل فى منطقة حوض البحر المتوسط وخصوصاً فى جنوب أوروبا ومنطقة الشرق الأوسط وأفريقيا وحديثاً سجل فى شمال أمريكا (منطقة الكاريبى، وجنوب الولايات المتحدة والمكسيك).

المسبب: يتسبب المرض عن الفيروس TYLCV

يتكون الفيروس من شريط مفرد من DNA. ينتقل الفيروس بطريقة باقية بواسطة الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* ويظهر أن الفيروس لا يحمل

ببذور الطماطم وإشارات الأبحاث فى أوروبا أن هناك نوعين متباينين لهـذا الفيروس.

Tomato yellow leaf curl –Sardinia (TYLCV – Sar)

Tomato yellow leaf curl – Israel (TYLCV-IS)

الأعراض:

عند إصابة نباتات الطماطم فى الأطوار الحديثة، تتقزم النباتات بشدة ولا تنتج ثماراً. يكون نمو النباتات قائماً، تنحنى الأوراق إلى أعلى وتتقصف. يظهر أصفراراً بين عروق نباتات الطماطم.

المكافحة:

١- مقاومة الحشرة الناقلة.

٢- تربية واستنباط أصنافف مقاومة.

الأمراض المتسببة عن نباتات زهرية متطفلة

تحتل النباتات الزهرية المتطفلة أهمية خاصة كمسببات لأمراض النبات نظراً لكثرة انتشارها وتعدد عوائلها والأضرار البالغة التى تسببها من نقص غلة المحصور ورداءته، وتتميز بعض النباتات الزهرية بخلوها من الكلوروفيل ولذلك تأخذ جميع احتياجاتها من المواد الغذائية من عوائلها ومن أشهر هذه النباتات الزهرية المتطفلة انتشارا على محاصيل الخضر والفاكهة ونباتات الزينة الهالوك والحامول.

الحامول Dodder

يتطفل الحامول على عدد كبير جدا من النباتات سواء المزروعة أو البرية، ويحدث الضرر للعائل بامتصاص الطفيل بعض الغذاء والماء ولذلك يسبب خسائر تتراوح من نقص جزئى إلى نقص كلى فى المحصول، كما

يعمل الحامول على نقل بعض الأمراض الفيروسية من النباتات المصابة بالفيروس إلى النباتات السليمة المجاورة إذا كان متطفلاً على كلا النباتين، ولقد شوهد الحامول منتشرا بزراعات الطماطم والباذنجان والفلفل والبطاطس والبصل وكذلك شوهد على بادرات عديد من أشجار الفاكهة وبعض نباتات الزينة.

المسبب:

يتبع الحامول .*Cascuta* spp العائلة الحامولية *Cascutaceae* :Family

ويعرف منه أكثر من مائة وخمسين نوعا يصعب التفريق بينها، وتنتشر انتشارا واسعا فى إنحاء العالم ويكون الحامول ساق رفيعة متفرعة صفراء أو برتقالية اسطوانية ويحمل الساق حراشيف دقيقة مكان الأوراق، وإزهار فى مجاميع وثمارا علبة متفتحة تحتوى كل ثمرة على ٢– ٥ بذور صغيرة رمادية أو محمرة مستديرة بغير انتظام ذات غلاف سميك وتنضج فى غضون عدة اسابيع من الأزهار.

الأعراض:

يظهر الطفيل عادة على نباتات العائلة، على شكل خيوط رفيعة، برتقالية اللون أو صفراء تنمو وتلتف حول السيقان وأجزاء النبات العائل الأخرى الموجودة فوق سطح التربة، وبرسل الحامول ممصات داخل أنسجة العائل تصل الأنسجة الوعائية لكل من الطفيل والعائل ببعضها، وعند انتشار الحامول فى الحقل قد تعم الإصابة منطقة واسعة، تضعف النباتات المصابة وتصفر وتنتج حاصلا قليلا.

دورة الطفيل:

تقضى بذور الحامول فترة الشتاء فى تربة الحقل الملوثة بالطفيل، أو تختلط مع بذور العائل والأسمدة الحيوانية حيث تمر بذورة خلال القناة

الهضمية سليمة وتحفظ البذور بحيويتها مدة طويلة تتراوح من عشرة إلى عشرين سنة، وفى أثناء فصل النمو وعند توفر الرطوبة الأرضية يصبح غلاف البذرة طرياً منفذا للماء وتنبت مكونة أنابيب انبات صفراء تتكشف إلى فروع اسطوانية بدون جذور تظهر فوق سطح التربة وتتحرك حركة دائرية سريعة بحثاً عن عائلها القابل للإصابة، فإذا صادف ساق الحامول العائل القابل للإصابة، يلتف حوله فى الحال، ويرسل ممصات داخل العائل ويتسلق النبات ويرسل ممصات إلى ساق أو ورقة العائل ويصل إلى الحزم الوعائية، ويفرز الممص فى أنسجة العائل الإنزيمات التى تحلل الغذاء المخزن مثل النشا وبذلك يتحول إلى صورة صالحة لتغذية الحامول وتمتص هذه المواد وأيضاً الماء بواسطة ممصات الطفيل وتنتقل إلى ساق الحامول حيث تستعمل فى النمو والتكاثر، وبعد الإتصال التام بين الطفيل والعائل، يجف الجزء القاعدى من الطفيل وبذلك يفقد اتصاله بسطح التربة ويعيش الطفيل بعد ذلك كلياً على العائل، وقد يعيش الحامول مؤقتاً على عائل غير مناسب إلى أن يصل إلى العائل المناسب، فينمو عليه ويتكشف بغزارة وإذا لم يتوفر العائل المناسب فإن فرع الحامول النامي يرقد على الأرض ويموت خلال 4 أو 5 أسابيع، يستمر الحامول فى النمو والتسلق حتى يصل إلى قمة النبات العائل ثم يتنقل للتطفل على النباتات المجاورة وبذلك تمتد الإصابة من نبات إلى آخر وبذلك تظهر البقع فى الحقل، ويكون الحامول الأزهار والثمار التى تحتوى على البذور، وتسقط البذور على سطح التربة ثم تنبت فى الحال أو تظل فى طور سكون حتى موسم الزراعة التالى للمحصول العائل وقد تنتشر بذور الحامول إلى مسافات بعيدة مع بذور المحاصيل العائلة. أما فى المناطق القريبة فيتم ذلك بواسطة الحيوانات والماء والأدوات المستخدمة فى الزراعة أو بواسطة السماد العضوى الحديث.

المكافحة:

١- زراعة بذور نظيفة خالية من بذور الحامول، وقد تستخدم غرابيل خاصة تسمح بمرور بذور الحامول، كما يمكن استخدام ماكينات تفصل بذور الحامول وذلك بعد خلط التقاوى ببرادة حديد وعن طريق مغناطيس فى تلك الآلات تنجذب بذور الحامول ذات السطح الخشن التى تعلق بها برادة الحديد وتنفصل بذور العائل ذات السطح الأملس.

٢- قطع أو حرق البقع المصابة بالحامول ويؤدى ذلك إلى موت كل من الحامول والنبات العائل.

٣- عدم نقل تربة ظهرت بها نباتات مصابة إلى أماكن أخرى نظيفة، وكذلك منع انتقال حيوانات المزرعة من حقل مصاب إلى الحقول السليمة نظراً لأن بذور الحامول تمر فى الجهاز الهضمي للحيوانات دون أن تفقد حيويتها، وكذلك تجنب مرور مياه الرى من حقل مصاب إلى آخر سليم.

٤- رش البقع المصابة من الحقل فى أول الموسم بمبيد ادغال قاتل بالملامسة contact herbicide مثل زيت الديزل diesel oil الممزوج بـــ DNBP (4,6-dinitro-0-sec-butylphenol) أو (PCP) (Pantachlorophenol) وإذا عمت الإصابة فى الحقل فيمكن مقاومة الحامول بالحرث المستمر، أو الحرق أو استعمال مبيدات حشائش التربة مثل:

CIPC (Isopropyl N-(3-chlorophenyl) carbamate

أو DCPA or Dacthal (dimethyl, 2,3,5,-tetra-chloroteraphthalate

أو Dichlobenil of Casoron (2,6-dichlorobenzonitrille)

وهذه المبيدات تبيد الحامول عند انباته من البذرة وقبل اتصاله بالعائل.

الهالوك Broom rape

الهالوك نبات زهرى عديم الكلوروفيل، ولذلك يتطفل تطفلاً كاملاً على عوائله ويوجد منه أنواع تتطفل على نباتات الطماطم والباذنجان والتبغ.

المسبب:

توجد عدة أنواع للهالوك، وفيما يلى بعض أنواعه والعوائل التى يتطفل عليها:

الطفيل	العائل
Orobanche aegyptiaca	الفول والبطاطس والباذنجان والطماطم والصليبيات والقرعيات
O. brassica	الكرنب والطماطم
O. cernua	الباذنجان
O. crenata	البقوليات
O. ramosa	الجزر والخس والبطاطس والطماطم والكرافس والكرنب

ينتمى هالوك الطماطم إلى العائلة الهالوكية Family: *Orobanchaceae* ويتكون من شمراخ زهرى حولى متفرع ذو قاعدة متدرنة منتفخة يخرج منها ممصات تخترق جذور العائل وتلتحم به التحاماً قوياً، الأوراق مختزلة تظهر على صورة حراشيف بنية اللون، والنورة سنبلية تحمل عدداً كبيراً من الأزهار، والأزهار خنثى وحيدة التناظر تشبه أزهار حلق السبع، الكأس يتكون من أربعة سبلات ملتحمة من أسفل وكل

سبلتين متجاورتين تلتحمان معاً، التويج شفوى يختلف لونه من أبيض إلى أصفر أو أزرق أو بنفسجي ويتكون من خمس بتلات، بتلتين تكون الشفة العليا وثلاث بتلات تكون الشفة السفلى، ويتكون الطلع من أربعة أسدية سائبة فوق بتلية، ويتكون المتاع من كربلتين ملتحمتين والمبيض وحيد المسكن به مشيمتين جداريتين وكل مشيمة ذات فرعين متضخمتين، والثمرة علبة تفتح مصراعياً، وقد قدر عدد البذور التى تنتج من شمراخ واحد بربع مليون بذرة، والبذور صغيرة تحتفظ بحيويتها لمدة تصل إلى 16 سنة ولا تنبت البذور إلى بجوار جذور العائل، وقد ذكر Whitney 1973 أن بذور الهالوك تمر بفترة سكون تتراوح من 24 months – 18.

الأعراض:

يظهر الضرر الناتج عن تطفل الهالوك على نباتات الطماطم بعد الإزهار وعند تكوين الثمار وتظهر النباتات المصابة ضعيفة متقزمة إذا ما قورنت بالنباتات السليمة وتصفر الأوراق وتذبل ويقل المحصول الناتج وفى حالة شدة الإصابة تموت النباتات، وتظهر الشماريخ الزهرية للطفيل بجوار العائل.

دورة حياة الطفيل وكيفية حدوث الإصابة

تنقسم دورة حياة هالوك الطماطم باعتباره نبات حولى إلى مرحلتين:

١- مرحلة تحت التربة Hypogeal stage

وتتراوح فترتها بين 50 – 45 days. فعند زراعة الطماطم أو عائل منبه لانبات بذور الهالوك تنبت البذور وترسل انبوبة انبات، فإذا ما كان العائل قريباً من انبوبة الانبات بمسافة لا تزيد عن سنتيمتر واحد تلتصق تلك الأنبوبة بجذر ثانوى من جذور العائل وترسل ممصات لداخل الجذر وتتعمق

فيه حتى تصل إلى الاسطوانة الوعائية ويتصل حشب الطفيل بخشب العائل ولحاء الطفيل بلحاء العائل ويمتص الغذاء المجهز والأملاح من العائل، ثم يكتنز الهالوك جزءاً من هذا الغذاء فى جزئه السفلى الملاصق لجذر العائل ويتضخم ويخرج منه جذيرات أخرى تصيب جذور العائل فى أماكن أخرى وتحدث تضخمات ومن هذه التضخمات تتكون السيقان الشحمية التى تحمل الأزهار.

١- مرحلة فوق التربة Epigeal stage

بمجرد ظهور الشماريخ الزهرية فوق سطح التربة تتكون البذور وتنضج بسرعة ويعتقد أن هناك مادة فى النبات العائل، كما قد توجد هذه المادة فى نباتات أخرى غير عائلة تنبه إنبات بذور الهالوك، ونظراً لصغر حجم البذور فإنها تنتشر بالرياح وتنقل بواسطة ماء الرى والماء الجارى بالتربة.

المكافحة:

لا توجد طريقة اقتصادية يمكن اتباعها لمكافحة الهالوك وتعد مكافحة الهالوك صعبة نظراً لقدرة البذور على الاحتفاظ بحيويتها لفترة طويلة وصغر حجمها وتكوينها بأعداد كبيرة ودخولها فى دور سكون فى غياب العائل.

وقد يلجأ إلي الإبادة التامة للطفيل ولكنها باهظة التكاليف، وتتلخص الطرق المتبعة فى مقاومة الهالوك فيما يلى:

١- اتباع الطرق الزراعية الصحية وتشمل:

(أ) جمع نباتات الهالوك كلما ظهرت فوق سطح التربة وقبل نضج بذورها وحرقها بعيداً عن الحقل أما إذا تركت الدرنات وقطفت

الشماريخ الزهرية فقط تتكون شماريخ زهرية أخرى، وفى عام 1969 وجد Alekozal أن إضافة النفط Kerosene oil إلى سيقان الهالوك المقطوعة منعت تماماً نمو هذه السيقان مرة ثانية فوق سطح التربة وقد نصح بتطبيق هذه المعاملة فى الحقل لبساطتها ورخصها.

(ب) الحرث العميق لدفن بذور الهالوك لمسافة لا تقل عن ١٥ سم من سطح التربة.

(ج) إبادة الحشائش القابلة للإصابة بالطفيل.

(د) العناية بالرى بحيث لا يمر ماء الرى على أرض ملوثة ثم إلى أرض سليمة.

٢- زراعة نباتات تشجع إنبات بذور الهالوك قبل زراعة المحصول وقد استخدم الكتان لتنبيه إنبات الهالوك *O. ramosa* ويجب البحث عن نباتات يكون لها القدرة على تنبيه إنبات بذور الهالوك حتى يمكن استخدامها كمصايد للقضاء على الهالوك قبل تطفله على المحصول الرئيسى.

٣- قتل بذور الهالوك الكامنة فى التربة بالتدخين.

٤- إهلاك البذور فى التربة باستخدام المبيدات ومن المركبات التى تثبت نجاحها فى جمهورية مصر العربية مركب

Isopropyl N-3 chlorophenyl carbonate (CIPC)

بنسبة 3.5 كجم للفدان قبل إزهار الفول، كما وجد أن رش المبيد Glyphosate على المجموع الخضرى للطماطم بتركيز 0.05 كجم/ هكتار (مادة فعالة) بعد شتل البادرات بثلاثة أو خمسة أسابيع أدى إلى تخفيف الإصابة بالهالوك.

٥- المقاومة الحيوية باستخدام الفطريات أو الحشرات التى تهاجم بـذور الهالوك ومن أمثلة الحشرات المتطفلة على بـذور الهـالوك جـنس اجروتس *Agrotis* sp. وحشرة فيتوميزا أوروبانكيا *Phytomyza orobanchia* وتروبينوتا سكواليدس *Tropinota squalidis* ومن أمثلـة الفطريـات المتطفلـة *Sclerotium orobanche* و *Fusarium orobanche*

الأمراض النيماتودية

تعقد الجذور النيماتودى فى العائلة الباذنجانية Root knot

ينتشر مرض تعقد الجذور النيماتودى فى معظم أنحاء العالم، وقد اكتشفه Berkeley عام 1855 لأول مرة بانجلترا على نباتات الخيار النامية فى البيوت الزجاجية، ويقل الضرر الناتج عن الديدان الثعبانية فى الشهور الباردة على المحاصيل الشتوية، وتنتشر الديدان الثعبانية المسببة لمرض تعقد الجذور فى الترب الثقيلة والخفيفة وتصيب معظم محاصيل الخضر وخاصة الطماطم والفلفل والباذنجان والبطاطس والفاصوليا واللوبيا والجزر والبنجر والباميا والخس والقرع والشمام والبطيخ، كما تصيب أشجار الفاكهة ونباتات الزينة والحشائش.

وتصيب نيماتودا تعقد الجذور أكثر من 2500 نوعاً نباتياً.

المسبب:

تتبع نيماتودا تعقد الجذور المملكة الحيوانية وتنتمى للقبيلة Phylum: *Nematoda* والصف Class: *Secernentea* والرتبة Order: *Tylenchoidae*

Super Family: *Tylenchoidae* Family: *Meloidogynidae*

ويمكن تميز ذكور وإناث نيماتودا تعقد الجذور من الناحية المرفولوجية فالذكور تكون دودية الشكل يتراوح طولها من 1.2 – 1.5 mm وقطرها 30 – 36 µm، أما الإناث فكمثرية الشكل تتراوح من 0.4 – 1.3 mm فى الطول ومن 0.27 – 0.75 mm فى العرض.

الأعراض:

تظهر علامات المرض على هيئة تقزم فى نمو النباتات المصابة، وتأخذ الأوراق اللون الأخضر الباهت أو الأصفر، ويظهر على النبات المصاب أعراض نقص الماء والتغذية بالرغم من توفرهما فى التربة. أوضح مظهر للإصابة هو تكوين عقد مميزة فى مناطق الإصابة ويصبح الجذر صولجانى الشكل ذو مظهر خشن والجذور التى تصاب بأنواع معينة من النيماتودا تعقد الجذور يظهر عليها بالإضافة إلى العقد جذيرات عديدة تخرج من سطح العقدة ويتكون منها مجموع جذرى شجيرى كثيف، ويتأخر نمو الجذر المصاب وتموت أنسجته وتتعفن وعند إصابة الدرنات – كما فى البطاطس – يظهر عليها انتفاخات صغيرة الحجم تؤدى إلى تشويه الجزء المصاب أو تشقق سطحه.

دورة المرض:

تضع أنثى النيماتودا البيض فى كتلة جيلاتينية وينغمس جزئياً أو كلياً فى جذور العائل وتحتوى الكتلة الجيلاتينية على أكثر من 1000 بيضة وتكون أكبر حجماً من جسم الأنثى نفسه ويبدأ تكشف البيض بعد ساعات قليلة من وضعه ويتكشف داخل البيضة يرقة ذات رمح واضح تكون ملتفة داخل غشاء البيضة وهذا هو الطور اليرقى الأول، ويحدث الانسلاخ الأول داخل البيضة ثم تخرج يرقات الطور اليرقى الثانى من البيضة وتتحرك فى التربة باحثة عن عن الجذور للتغذية ويكون بحثها عشوائياً حتى تكون على

بعد سنتيمترات قليلة من الجذر، ثم تنجذب إلى الجذر بواسطة بعض المواد التى يفرزها الجذر.

تخترق اليرقات القمة النامية لجذور العائل وتتحرك بين خلايا الجذر غير المتكشفة وتستقر فى النهاية بحيث تكون الرأس قريبة من أوعية الخشب وبقية جسم النيماتودا فى منطقة القشرة، وتخترق الجدار الخلوى بواسطة الرمح وتؤدى افرازات النيماتودا إلى زيادة حجم ومعدل انقسام الخلايا فى منطقة البريسيكل وتكوين خلايا عملاقة Giant cells أو مدمج خلوى Syncytia كما يحدث زيادة فى عدد الخلايا Hyperplasia حول رأس اليرقة مما يسبب تكوين عقد واضحة وباستمرار تغذية الطوز اليرقى الثانى يزداد حجم الجسم ويتم الانسلاخ الثانى ويتكون الطور اليرقى الثالث ثم يحدث الانسلاخ اليرقى الثالث ويتكون الطور اليرقى الرابع والذى يمكن فيه تمييز الذكور والإناث.

ويحدث الانسلاخ الرابع والأخير والذى يخرج فيه الذكر إلى التربة ويكون حراً أما الإناث فتصبح ناضجة وكمثرية الشكل. وتضع البيض فى كتلة جيلاتينية تستعمل كغطاء واقى وتتم دورة الحياة فى مدة 25 days على درجة حرارة 27°C ولكن تفشل الإناث فى الوصول إلى مرحلة النضج على درجات حرارة أقل من 10 أو أكثر من 35°C.

ولنيماتودا تعقد الجذور قدرة محدودة على الحركة، ولكنها تنتشر بواسطة ماء الرى أو عن طريق التربة العالقة بالأدوات الزراعية أو التربة المنقولة أو عن طريق التقاوى أو الشتلات المصابة.

وتؤدى الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور إلى حدوث تغيرات فسيولوجية فى نسيج الجذر تجعله أكثر قابلية للإصابة بالكائنات المرضية الأخرى.

المكافحة:

١- اتباع دورة زراعية ثلاثية أو رباعية تتبادل فيها المحاصيل القابلة للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور مع محاصيل أخرى منيعة أو مقاومة وفى هذه الحالة فإن عديد من اليرقات إما أن تموت أو تصبح غير فعالة نتيجة للجوع، كذلك يجب العمل على إزالة الحشائش الموجودة بالحقل والقابلة للإصابة، كذلك يمكن إدخال نباتات لها فعل مضاد لنيماتودا تعقد الجذور مثل أنواع الـ Tagetes (Marigold) أو أنواع الداؤدى Chrysanthemum والخروع ولقد وجد أن كل من هذه النباتات تحتوى على مواد سامة يمكنها قتل نيماتودا تعقد الجذور.

٢- انتخاب وتربية أصناف مقاومة لنيماتودا تعقد الجذور.

٣- غمر التربة بالماء لارتفاع 10 cm أو أكثر لعدة شهور يعمل على اختناق أعداد كبيرة من نيماتودا تعقد الجذور.

٤- ترك الأرض بور حرثها على فترات من 4 – 2 weeks خلال فصل الصيف مما يعرض البيض واليرقات للجفاف والموت ويهلك عديد من اليرقات فى التربة.

٥- تبخير تربة الحقل بالمبيدات النيماتودية مثل مخلوط الدى – دى (D.D. mixture) أو مركب ثانى بروميد الاثيلين Ethylene dipromide (EDB) بمعدل $6\ cm^3/m^2$ وتكفى المعاملة لمدة موسم زراعى واحد.

٦- إضافة فايديت محبب Vydate 10% فى الجور مع الشتلات أو نثراً على سطح التربة مكان الزراعة بمعدل 20 كجم/ فدان أو

200 – 100 جم/خط بطول 100متر أو الرش بالفايديت السائل Vydate 24% SL (Oxamyl) بمعدل 3 لتر/فدان عن طريق الرى بالتنقيط.

٧- فيناتود 10% GR 20 كجم/للفدان أو بنيماثورين 10% G 12.5 كجم/للفدان مع الشتلات أو الرى مباشرة.

٨- راجبى 20% CS بمعدل 1.5 لتر/للفدان.

الأمراض غير الطفيلية

عفن الطرف الزهرى فى الطماطم Blossom end rot

المسبب:

ينتج المرض عن نقص الكالسيوم فى أنسجة ثمار الطماطم. والكالسيوم من العناصر غير المتحركة داخل أنسجة النبات، وبناء عليه فإن النهاية البعيدة فى الثمرة يكون بها نقصاً فى هذا العنصر.

كما أن النباتات التى تنمو سريعاً والتى تتعرض للإجهاد المائى أو التى تسمد تسميداً نيتروجينياً مرتفعاً تكون أكثر قابلية للإصابة بالمرض. والرى غير المنتظم يعمل على ظهور المرض.

الأعراض:

عفن الطرف الزهرى من أمراض الطماطم غير الطفيلية. تظهر الأعراض فى البداية على الثمار الخضراء على هيئة تقرحات تتجمع ناحية الطرف الزهرى لثمار الطماطم. يتقدم المرض فيظهر على الطرف الزهرى تقرحات بنية غامقة إلى سوداء اللون، متماسكة القوام وغائرة. تشمل التقرحات معظم الطرف الزهرى. قد تستوطن هذه البقع كائنات ثانوية تعمل على عفن الثمار.

المكافحة:

١- تجنب التسميد النيتروجيني العالي.

٢- الري المنتظم وإعطاء القدر المناسب من ماء الري.

٣- قد يفيد التسميد بالكالسيوم في بعض الحالات في الحد من ظهور المرض.

٤- زراعة الأصناف المتحملة لهذا المرض.

٥- التغطية بالبلاستيك Mulching يساعد على الاحتفاظ بالرطوبة.

تشقق الثمار Fruit cracking

يحدث نوعين من التشقق في ثمار الطماطم. التشقق الشعاعي وينشأ من الطرف الزهري وتحاط الثمرة بالتشققات المتداخلة وعادة ما يكون ذلك على الأكتاف. ومثلما يحدث في عفن الطرف الزهري يرتبط تشقق الثمار بالتكشف السريع للثمار وبالتذبذب السريع في كمية الماء المتاح للنبات. والثمار التي وصلت إلى طور النضج أثناء الجو الجاف قد يظهر عليها تشقق واضح إذا ما أعقب فترات الجفاف أمطار غزيرة ودرجات حرارة مرتفعة. وتتباين أصناف الطماطم في كمية وشدة حدوث التشققات في الظروف الجوية. والصنفان Supersonic و Tetstar قليلا التعرض لحدوث التشقق وعفن الطرف الزهري. وتجنب التسميد النيتروجيني العالي وتغطية التربة بالبلاستيك يقلل من حدوث تشقق الثمار.

وجه القط Cat faced fruits

اصطلاح يستخدم لوصف تشوه ثمار الطماطم وتكون انتفاخات غير منتظمة في ناحية الطرف الزهري.

وعند سيادة الجو البارد وقت عقد الثمار يشوه ويقتل بعض الخلايا التى تتكشف إلى ثمار وتكون مشوهة. وهذا التشوه يلاحظ غالباً على الثمار التى تتكون أولاً. يظهر عرض وجه القط على الثمار الكبيرة الحجم.

لسعة الشمس Sun scald

يحدث هذا العرض على ثمار الطماطم الخضراء المعرضة للشمس. والأعراض المبدئيه هو تكون مناطق مبيضة لامعة والتى تظهر متألقة والأنسجة الباهتة الميتة تنهار تدريجياً مكونة مناطق منخفضة قليلاً والتى تصبح صفراء باهتة تتجعد عند نضج الثمار. الأنسجة الميتة تهاجم بسرعة بواسطة الكائنات الثانوية التى تسبب تعفناً للثمار. والثمار التى تتعرض لسعة الشمس هى التى تتعرض فجأة للشمس نتيجة للتقليم، الانتشار الطبيعى للنبات نتيجة للحمل المتزايد أو تلف المجموع الخضرى نظراً لتعرضه لإصابات مرضية. وجد أن الضرر يكون شديداً فى فترات الحرارة المرتفعة. ولمنع حدوث المرض على ثمار الطماطم يجب مكافحة الأمراض التى تصيب المجموع الخضرى وتحاشى التقليم الجائر أو إزالة الفروع.

لطخة النضج Blotch ripening

يتميز هذا الاضطراب الفسيولوجى، بغياب الصبغة الحمراء العادية فى مناطق محددة على سطح الثمرة. وهذه المناطق تكون على هيئة مناطق صفراء أو خضراء رمادية. وعند عمل قطاعات فى هذه المناطق يظهر تلون بنى. يؤدى إلى ظهور هذا المرض الظروف المناخية، التغذية، والمشاكل الزراعية. وأن انخفاض مستوى البوتاسيوم داخل النبات وامتداد فترات الجو الغائم أو شدة الضوء غير المناسبة تؤدى إلى هذا العرض، ومن العوامل

الأخرى رطوبة التربة الزائدة، الرطوبة العالية، درجة الحرارة المنخفضة، انضغاط التربة والتسميد الزائد.

وللحد من ظهور هذا المرض يراعى إتباع الطرق الزراعية المناسبة للحفاظ على توازن التغذية وقوة نمو النبات. إضافة إلى اختيار السماد المتوازن والاعتدال فى التسميد.

التفاف الأوراق الفسيولوجى Physiological leaf roll

يحدث عند التفاف حواف الأوراق إلى أعلى وإلى الداخل وقد يستمر الالتفاف حتى تتقابل حواف الأوراق أو يغطى بعضها البعض. وقد لا يظهر ذلك على بعض الأوراق. ولا يؤثر التفاف الأوراق على نمو النبات، المحصول أو نوعية الثمار. ويعتقد أن المسبب هو عدم انتظام المدد المائى، ويتعاظم الضرر بعد التلقيم. وأحيانا تكون الأعراض مؤقتة، وتختفى بعد بضعة أيام وقد تستمر طوال موسم النمو.

فشل عقد الثمار Failure to set fruit

أن ارتفاع درجة الحرارة يمكنه أن يقلل من أعداد ثمار الطماطم التى يتم جمعها. وارتفاع درجة حرارة النهار والليل يقلل من إنتاج الأزهار على نباتات الطماطم. وإذا زادت درجة حرارة الليل فوق 21°C فإن إنتاج الأزهار والتلقيح ينخفض. وإن درجة الحرارة المرتفعة لعدة أيام متوالية مقرونة بالجفاف، تؤدى إلى انخفاض معدل تلقيح وسقوط الأزهار من النباتات، ويزيد من حدة المشكلة الرياح الساخنة الجافة. كما تسقط نباتات الطماطم أزهارها عندما تصل درجة حرارة الليل إلى أقل من 12.7 °C. وانسب درجات حرارة الليل لعقد ثمار الطماطم يتراوح من

20 °C – 14 ويراعى عدم استخدام هرمونات تثبيت الأزهار لأنها لا تعطى نتائج ثابتة.

تكوين الجيوب فى الثمار Pockets (Puffiness)

نشاهد أعراض المرض عند وصول الثمار إلى ثلثى حجمها الطبيعى حيث يتأخر نمو الأنسجة الداخلية بينما تستمر الأنسجة الخارجية فى نموها الطبيعى. تكون الثمار الناضجة خفيفة الوزن غير صلبة. بعمل قطاع عرضى فى الثمار المصابة يظهر الجدار الثمرى اللحمى الخارجى ذو سمك عادى أما الجزء الوسطى المحتوى على البذور فيكون ناقصى النمو مليئاً بالفجوات التى تفصل الجدار الخارجى عن الجزء الأوسط. وقد يرجع حدوث المرض إلى العوامل الجوية والغذائية التى تؤدى إلى عدم إخصاب البويضات أو وقف نمو الأجنة أو موت الأنسجة الوعائية المشيمية بعد نمو الثمار. تتباين الأصناف فى مدى قابليتها لحدوث المرض فالأصناف المفلطحة والكثيرة الفصيص أقل تعرضاً لتلك الحالة عن الثمار الكروية.

المكافحة:

١- قد يمنع التسميد الكافى من السوبر فوسفات والتسميد المعتدل من النيتروجين حدوث هذه الظاهرة.

٢- زراعة الأصناف المقاومة.

أضرار مبيدات الحشائش

أضرار مركب (2,4 – D)

يستخدم المركب (2,4 – D) 2,4 – dichlorophenoxy acetic acid فى مكافحة الحشائش ذوات الفلقتين. يحدث المركب تأثيراً شديداً على نباتات

الطماطم عند استخدام رشاشات ملوثة بهذا المركب وتتأثر بشدة ويتوقف الضرر حسب كمية المركب التى تصل للنبات.

تظهر أعراض الأولى على هيئة انحناء أوراق وقمم النباتات النامية إلى أسفل كما تختل طبيعة نمو النباتات وتكون جذور عرضية كثيفة حول الساق.

تلتف حواف الأوراق الحديثة وتستدق أطراف الوريقات، تظهر عروق الأوراق كأنها متوازية وباهتة. لا تكون الثمار بذوراً أو تكون قليلة جداً. تتلون الثمار من الخارج ويتبقى الأنسجة الداخلية خضراء.

المكافحة:

١- تخصيص رشاشات لمبيدات الحشائش وعدم استخدامها فى الرش لأغراض أخرى.

٢- تجنب رش مبيدات الحشائش عند هبوب الرياح أو فى أماكن مرتفعة عن أراضى منخفضة بها زراعات طماطم.

(أنظر ملحق الصور من شكل 1 إلى شكل 9)

ثانياً: أمراض نباتات البطاطس

يحتل البطاطس مركزاً هاماً بين المحاصيل الغذائية فى كثير من دول العالم، كما أنها تعتبر البديل الأول لمحاصيل الحبوب التى اتجهت أسعارها للارتفاع فى السنوات الأخيرة لحل مشكلة الغذاء. وفى مصر يعتبر محصول البطاطس من محاصيل الخضر الرئيسية، كما تمثل البطاطس فى مصر مركز الصدارة فى محاصيل الخضر التصديرية التى تدر على البلاد عائداً كبيراً من العملات الحرة.

يصاب البطاطس بالأمراض التى سوف نوردها فيما يلى:

الأمراض الفطرية:

اللفحة المتأخرة Late blight

أحدث هذا المرض مجاعة فى ايرلندا 1840s وهو المرض النباتى الأول الذى ثبت فيه أن الكائنات الدقيقة تحدث أمراضاً للنبات، وكذلك ميلاد علم أمراض النبات.

المسبب: يتسبب المرض عن

Phytophthora infestans

والمسبب ليس فطر حقيقى ولكن عفن مائى يتبع Oomycetes. يكون المسبب أكياساً جرثومية ليمونية الشكل تحمل على حوامل جرثومية، وتكون كبيرة الحجم مقارنة بما تنتجه الفطريات الحقيقية. ويوجد على الحامل الجرثومى انتفاخات عند أماكن تكون الأكياس الجرثومية. تنبت الأكياس الجرثومية على درجة حرارة (7 – 12.7°C) 55°F – 44 عند تواجد الماء على سطح الأوراق وينتج من الكيس الجرثومى من 12 – 8 جرثومة سابحة، تسبح فى الغشاء المائى الموجود على سطح الأوراق، ثم تنبت مكونة أنبوبة انبات تخترق سطح الورقة عن طريق الثغور أو الاختراق المباشر وعند

درجة حرارة (13 – 21°C) 70°F – 55. يكون الكيس الجرثومة انبوبة انبات واحدة. وأن درجة حرارة الليالي من (10 – 16°C) 60°F – 50 المصحوبة بأمطار خفيفة أو ضباب أو ندى كثيف يليها نهار درجة حرارته (16 – 24°C) 75°F – 60 ورطوبة نسبية مرتفعة تعتبر ظروفاً مثالية لحدوث العدوى لمرض اللفحة المتأخرة وتكشفه. تصاب الدرنات عند غسيل الأكياس الاسبورانجية الموجودة على المجموع الخضرى إلى سطح التربة إما بواسطة الأمطار أو مياه الرى، والجراثيم المحمولة فى أغشية الماء فى التربة تصب المددات والسيقان وتعدى الدرنات. كما أن الدرنات القريبة من سطح التربة تكون أكثر تعرضاً للعدوى. يعيش المسبب من عام لآخر فى أنسجة البطاطس الحية المخزنة أو فى درنات البطاطس التى تركت فى الحقل بعد الجمع وعند زراعة البطاطس ينتقل المسبب المرضى بواسطة الجراثيم المحمولة بالرياح، كما أن درنات البطاطس المصابة تعد مصدراً هاماً لحدوث العدوى. تنتشر الأكياس الجرثومية لـ *P. infestans* من نبات مصاب إلى آخر سليم فى الحقول المجاورة بالرياح أو رزاز المطر أو النقل الميكانيكى والحيوانات وبذلك تستمر دورة المرض. وأن استيطان المرض فى الحقل يعمل على تكرار حدوث العدوى بسرعة. يتطلب الفطر سلالتين متوافقتين A_1 , A_2 لتكوين الجراثيم البيضية Oospores التى تقاوم الظروف غير المناسبة مثل التجميد وتعيش فى الأوراق المصابة والسيقان أو حرة فى التربة. وإذا وجدت سلالة واحدة يعيش المسبب على هيئة مسيليوم فى الدرنات المصابة. وعند دفن الدرنات المصابة عميقاً فى التربة لا تكتمل دورة المرض.

إدارة المرض:

الإدارة الفعالة لهذا المرض تكمن فى اتباع نظام المكافحة المتكاملة، مع العلم أن أهم طرق المكافحة هى الطرق الزراعية، والأصناف المقاومة إضافة إلى تطبيق المكافحة الكيماوية.

التنبؤ بالمرض:

١- أن التنبأ بحدوث مرض اللفحة المتأخرة يبدأ من تكشف الأنسجة الخضراء للنبات، وعند تكشف المجموع الخضرى يجب فحص جزء النبات الملامس للتربة، ويجب التركيز فى الحقل على المناطق ذات الرطوبة المرتفعة، الندى أو المناطق التى لم تعامل بالمبيدات، وكذلك يجب غسيل أحذية العمال، كما ينتشر اللقاح من حقل إلى آخر بواسطة المعدات الزراعية ولذلك يجب غسلها أيضاً عند التحرك من حقل إلى آخر. كما تتوفر برامج الحاسوب للتنبأ بملائمة الظروف الجوية لحدوث المرض.

٢- الأصناف المقاومة: لا يوجد أصناف بطاطس منيعة ضد اللفحة المتأخرة وهناك أصناف متوسطة القابلية للإصابة يمكن زراعتها فى حالة توقع مشكلة حدوث اللفحة المتأخرة.

٣- العمليات الزراعية: تعتبر خط الدفاع الأول ضد اللفحة المتأخرة وتتلخص فى:

أ- التخلص من مصدر العدوى ومنها الدرنات المصابة ونباتات البطاطس الشاردة.

ب- زراعة تقاوى بطاطس مصدقة وأن استخدام التقاوى المحلية يزيد من فرص خطورة الإصابة بالمرض.

ج-تجنب الظروف البيئية الملائمة لحدوث المرض مثل إعطاء كمية الرى المناسب، والتخلص من العرش بفترة أسبوعين قبل الحصاد.

د-تجفيف الدرنات قبل التخزين وضبط درجة الحرارة والرطوبة بالمخزن حتى تكون الدرنات جافة.

المقاومة الكيماوية:

فى ظروف الإصابة الشديدة يجب ادخال المركبات:

Previcure , Curzate 60 DF , $Acrobat_{50}$ wp , Rolex 50% wp.

ويجب أن نلفت الانتباه أن مكافحة اللفحة المتأخرة يجب أن يبدأ بالرش الوقائى متى توفرت الظروف المناسبة لظهور المرض من حرارة ورطوبة ويكون ذلك باستخدام:

- أنادول (دايثين م 45 – 80%) مسحوق قابل للبلل بمعدل 250 جم/100 لتر ماء.
- أكواجن برو (وقائى علاجى) بمعدل 40 جرام/100 لتر ماء.

وينصح فى جميع المعاملات إضافة مادة ناشرة بمعدل 50 سم^3/100 لتر من تحضيرة المبيد مثل مادة (توب فيلم).

اللفحة المبكرة (الندوة المبكرة) Early blight

من الأمراض الهامة التى تصيب أوراق نباتات البطاطس خاصة فى العروة الصيفية ويرجع الضرر الناجم عن المرض إلى تبقع الأوراق وتساقطها كما يسبب خسائر أثناء النقل والتخزين.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Alternaria solani

وقد سبق تناوله بالشرح تحت أمراض الطماطم.

الأعراض:

تشاهد الإصابة على أوراق البطاطس على هيئة بقع مستديرة إلى مضلعة بنية داكنة أو سوداء تظهر أولاً على الأوراق السفلى للنبات وتحاط البقعة بهالة صفراء تتدرج للخارج إلى اللون الأخضر. عند اشتداد الإصابة تتحد البقع لتشمل مساحة أكبر أو معظم الورقة. تتميز البقع بوجود حلقات متداخلة واضحة، محاطة بهالة صفراء وهى من الأعراض التشخيصية للمرض ثم تصفر الأوراق وتجف وتسقط ابتداءاً من أسفل يتبعها الأوراق العليا. إصابة السيقان تكون أقل ظهوراً من إصابة الأوراق ولكنها أكثر خطورة عند حدوثها فى مناطق خروج الأفرع وتكون بصورة بقع دأكنة فى حلقات متداخلة الداخلية منها ذات لون بنى فاتح والخارجية ذات لون داكن. إصابة درنات البطاطس تكون بشكل بقع صغيرة مستديرة أو غير منتظمة داكنة غائرة قليلاً ويكون النسيج أسفل القرحة بنى وفلينى جاف يمتد لعمق عدة ملليمترات، ويرجع الضرر الناتج من إصابة الدرنات إلى تدخل مسببات مرضية أخرى تسبب عفن باقى الدرنات.

دورة المرض:

تحدث العدوى بالفطر المسبب باختراق الأوراق والسيقان مباشرة خلال طبقة الكيوتين وتظهر أعراض المرض فى ظرف يومين أو ثلاثة فى حالة ملائمة درجات الحرارة والرطوبة. ويساعد الندى الكثيف على تجرثم الفطر وسقوط الأمطار لمدة تطول عن 24 ساعة تسبب حالة وبائية بالمرض. المسبب طفيل ضعيف والظروف الجوية والأرضية التى تؤثر على نمو النبات تجعله قابلاً للإصابة بالمرض. تصاب أوراق نباتات البطاطس القديمة القريبة من سطح التربة أما الأوراق الحديثة فتصاب بعد بلوغها درجة نضج فسيولوجى معينة. تنتشر جراثيم الفطر بالهواء وبعض

الحشرات. تنبت الجرثومية الكونيدية فى فترة وجيزة فى الجو الرطب وعلى مدى واسع من درجات الحرارة 35°C – 5 والدرجة المثلى 30°C. يقضى الفطر الفترة بين زراعات البطاطس على نباتات العائلة الباذنجانية الأخرى القابلة للإصابة. كما أن ميسليوم الفطر يعيش فى درنات البطاطس على الأوراق الجافة لمدة سنة أو أكثر وتعيش الجراثيم لمدة أطول.

المكافحة:

١- انتقاء التقاوى السليمة من درنات البطاطس والبذور المصدقة فى حالة الطماطم والفلفل والباذنجان.

٢- التبكير فى زراعة العروة الصيفية حتى تقل فترة تعرض نباتات البطاطس للظروف الملائمة لحدوث المرض.

٣- التخلص من بقايا المحصول السابق، وكذلك الحشائش التابعة للعائلة الباذنجانية، واتباع دورة زراعية إن أمكن ذلك، والعناية بخدمة وتسميد النباتات.

٤- الرش بالمبيدات الفطرية متى توفرت الظروف الملائمة لحدوث المرض أو عند مشاهدة أعراض الإصابة وقد أثبتت التجارب الحقلية أن استخدام الهستا (توبسين م) بمعدل 400 جرام + 100 جرام كراون أدى إلى نتائج جيدة جداً فى مكافحة المرض. ومن توصيات وزارة الزراعة استخدام:

اكواجن برو WG 52.5% 40 جرام، اندكس 250 جرام، تازولين 250 جرام، سكور 50 سم³، كوسيد (2000) 180 جرام، كيور أم 250 جرام.

٥- تطهر الدرنات قبل الزراعة وأظهرت التجارب أن استخدام مخلوط من التازولين + الريزولكس أعطى نتائج جيدة.

القشرة السوداء وتقرح الساق (التعفن الرايزوكتونى)
Rhizoctonia stem canker and black scurf

القشرة السوداء وتقرح الساق الرايزوكتونى (Rizoctoniose) شوهد المرض لأول مرة فى ألمانيا عام 1858 بواسطة Kuhn وسجل فى مصر 1953 وفى العراق 1978 وفى السعودية 1981 ويطلق عليه أسماء أخرى منها الجرب الأسود، العفن الرايزوكتونى والبطاطس الصغيرة.

المسبب: يتسبب المرض عن فطر

Rhizoctonia solani

وهو فطر عقيم يتبع الفطريات الناقصة، ويعيش فى التربة ويصيب عدداً كبيراً من النباتات، ويعتقد أن للفطر سلالات تتباين فى تخصصها وشدة تطفلها على المحصول. للفطر هيفات بنية اللون مقسمة، سميكة الجدار، تتفرع على زوايا تكاد تكون قائمة ويوجد دائماً اختناق عند نقاط التفرع. يكون الفطر أجساماً حجرية Sclerotia تظهر بشكل القشور. ويوجد للفطر طور جنسى كامل هو *Thanatephorus cucumeris* يتبع الفطريات البازيدية ينمو الفطر على نطاق حرارى بين 35°C – 8 والدرجة المثلى 30°C – 25. وأفضل درجة حرارة لحدوث التقرح هى 18°C ويقل المرض كثيراً فى درجات حرارة أعلى من 24°C ويلائم ظهور المرض الجو الشديد الرطوبة المائل للبرودة، وتستعيد النباتات نشاطها ومقاومتها للمرض فى الجو الدافئ الجاف. الدرجة المثلى لانبات الأجسام الحجرية للفطر هى 23°C.

الأعراض:

يشاهد على الدرنات المصابة قشوراً بنية أو سوداء خشنة عبارة عن الأجسام الحجرية للفطر المسبب. وتشبه هذه القشور حبيبات الطين الملتصقة بالدرنة، وتكون سطحية ولا تزال بالغسيل. وتتفاوت فى أحجامها وأعدادها

فقد تكون قليلة أو من الكثرة بحيث تغطى جزءاً كبيراً من سطح الدرنة، عند زراعة هذه الدرنات تصاب القمم النامية للأفرع الحديثة ويصبح لونها بنياً وتضمر ثم تتكون نموات خضرية قد تصاب مرة أخرى وبذلك تشاهد جوراً غائبة فى الحقل. أما إصابة السيقان فتظهر بشكل قرح بنية محمرة عند مستوى سطح التربة أو أعلى مسببة موت أنسجة القشرة وعدم انتظام سريان المواد الغذائية من أعلى إلى أسفل مما ينتج عنه تجمع هذه المواد فى الأجزاء العليا من النبات وتكوين درنات هوائية صغيرة أعلى قرح الساق وفى إباط الأفرع وأعناق الأوراق ذات لون أخضر أو أحمر. كما قد تتكون القرح البنية أيضاً على المدادات ويتبع ذلك موت الجذور، وتكون درنات صغيرة قد تأخذ الأوراق اللون الأخضر الباهت أو القرمزى وتلتف إلى أعلى. تذبل النباتات عند اشتداد الإصابة.

دورة المرض:

عند إنبات الدرنات، تنشط الأجسام الحجرية الموجودة فى التربة أو الدرنات، ويتطلب ذلك وجود ما حر، مكونة ميسليوما عديم اللون أو بنى يهاجم عيون الدرنات وقمم النموات الخضرية مسبباً موتها بواسطة ما يفرزه من سموم وإنزيمات. قد تنجو بعض النموات معطية سيقاناً جديدة تصاب بعد ذلك بالفطر الكامن فى التربة حيث تنتشر سموم الفطر خلال الخلايا. ويهاجم الفطر أيضاً الدرنات الجديدة المتكونة منتجاً على سطوحها الأجسام الحجرية.

المكافحة:

١- زراعة تقاوى بطاطس غير مصابة. وللكشف عن إصابة الدرنات تنبت قبل الزراعة وتلك التى تموت نمواتها تستبعد من الزراعة.

٢- الاعتناء بالعمليات الزراعية، من حرث جيد حيث يعمل ذلك على تشجيع النمو السريع إضافة إلى الرى المعتدل والصرف الجيد.

٣- تطهر التقاوى للقضاء على الأجسام الحجرية للفطر والموجودة على الدرنات باستخدام ريزولكس / تى 50 قابل للبلل (Rhizolex T50 wp) بمعدل 3 جم/ كجم تقاوى أو سيلست بمعدل 0.2 سم^3 أو مونسرين بمعدل جرام/كجم تقاوى للقضاء على الأجسام الحجرية للفطر الموجودة على الدرنات بشرط أن يجرى التطهير عقب جمع المحصول حيث تكون عيون الدرنات ساكنة.

٤- عمل دورة زراعية مع محاصيل نجيلية لمدة ثلاث سنوات.

٥- حصاد الدرنات فور نضجها فى غضون أربعة أسابيع من هدم العرش.

العفن الجاف Dry rot

يصيب المرض درنات البطاطس بعد التقليع وأثناء التخزين. عرف المرض لأول مرة فى أمريكا 1904 ثم فى مصر 1928 وظهر فى السعودية 1981.

المسبب: يتسبب المرض عن أنواع تابعة للجنس *Fusarium*

أهمها الفطر *Fusanium solani*

الأعراض:

تظهر أعراض مرض العفن الجاف بعد فترة من التخزين بظهور مناطق متعفنة جافة، داكنة اللون منخفضة عن سطح الدرنة، بتقدم الإصابة تتسع البقعة المصابة. يؤدى جفاف البقعة المصابة إلى حدوث تجعدات فى قشرة الدرنة وتظهر عليها حلقات مركزية، وقد يظهر عليها نموات هيفية بيضاء أو بيضاء محمرة. وعند قطع الدرنة المصابة يشاهد بها فجوات مملوءة بنمو قطنى، كما تتلون الأنسجة الداخلية بلون بنى فاتح أو غامق.

وبتقدم العفن وزيادة فقدان الماء تضمر الدرنة المصابة وتصبح جافة وصلبة وأنسجتها دقيقية. تتباين القابلية للإصابة فى الدرنة الواحدة حسب موضع الإصابة، وعموما يكون الطرف القاعدى stemend أكثر قابلية للإصابة من الطرف القمى rose end ومنطقة النخاع الداخلية أكثر قابلية للإصابة من منطقة القشرة الخارجية.

الظروف الملائمة:

١- الرطوبة المرتفعة ودرجات الحرارة المرتفعة (25 – 30°C) داخل أماكن التخزين.

٢- وجود الجروح بالدرنات يسهل من دخول الفطر، كما أن هناك علاقة أساسية بين الضرر الناشئ عن إصابة الدرنات بالحشرات وخاصة فراشة درنات البطاطس وشدة الإصابة بالفطر المسبب.

٣- عمر الدرنة، فالدرنات المقتلعة فى الوقت المناسب أى عند تمام النضج تكون أكثر مقاومة عن تلك المقتلعة قبل تمام النضج، مع العلم أن مقاومة الدرنات للإصابة تقل تدريجياً أثناء التخزين.

دورة المرض:

الفطر المسبب يستوطن التربة ويعتبر المصدر الرئيسى للإصابة فى الحقل ويكون ذلك خلال الجروح، كما تنتقل العدوى فى المخزن من درنة مصابة إلى أخرى سليمة خلال جروح وعيون وعديسات الدرنات.

المكافحة:

١- تحاشى حدوث جروح بالدرنات أثناء تقليعها أو تعبئتها أو نقلها للمخازن.

٢- تقليع الدرنات عند تمام النضج، وإجراء عملية اندمال الجروح curing قبل التخزين.

٣- فرز الدرنات وأبعاد المصاب منها.

٤- خفض درجة الحرارة والرطوبة بالمخازن والنوالات.

٥- تعفير الدرنات قبل التخزين باستخدام نكتو 5% أو فيتافاكس ثيرام بمعدل 1.5 كيلو جرام / طن درنات.

القشرة الفضية Potato silver scurf

من الأمراض الشائعة على البطاطس وينتشر فى معظم مناطق زراعات البطاطس بالولايات المتحدة وزاد الضرر الناجم عن المرض منذ ١٩٨٥. والتشوهات البنية على الدرنات تقلل من القيمة الاقتصادية وتكون الخسائر أعظم فى حالة الدرنات ذات القشرة البيضاء أو الحمراء والفقد الكبير للماء من الدرنات المصابة أثناء التخزين يؤدى إلى تجعدها مما يزيد من الخسارة الاقتصادية. والدرنات المصابة بالمرض تكون أكثر عرضة للإصابة بالفطريات الثانوية.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Helminthosporium solani

الأعراض:

للفطر القدرة على إصابة الدرنات فقط ولا يصيب المدددات stolons أو الجذور. تصاب الدرنات أثناء فصل النمو وتظهر التقرحات فى فترة 5 – 3 أسبوع، ومن الصعب مشاهدة التقرحات عند جمع الدرنات فى حالة عدم غسيل الدرنات. والدرنات التى تكون سليمة وقت الحصاد تصاب أثناء التخزين. وقد تتداخل أعراض المرض مع مرض النقطة السوداء. وأثناء التخزين يحدث تغير فى تقرحات سطح الدرنة ويحدث تلوين بنى شديد للطبقات السطحية للدرنات يتبعه تقشر الطبقات السطحية للبشرة. وتكون

التقرحات مستديرة ذات حافة محددة وقد تلتحم التقرحات المنفردة عند تقدم المرض. والمظهر الفضى يكون واضحاً عند ترطيب الدرنات ويكون ناتجاً من الجيوب الهوائية فى خلايا البريدرم الميت. وبعد مرور بعض الوقت من تخزين الدرنات يتجعد سطح الدرنات نظراً للفقد الشديد للماء من سطح التقرحات ويقتصر موت الخلايا على طبقة البشرة. كما أن العدوى تكون غير ظاهرة فى حالة أصناف البطاطس ذات البشرة الغامقة (الصدئية). وفى حالة الظروف المناسبة لتكشف المرض (رطوبة نسبية 90% < ودرجة حرارة 4°C<) تظهر كتلاً من الجراثيم الكونيدية السوداء على سطح الدرنة.

دورة المرض:

يحمل الفطر المسبب للمرض بواسطة الدرنات والتى تشكل مصدر اللقاح للدرنات الحديثة. تغسل الجراثيم الكونيدية للفطر من سطح الدرنات بواسطة ماء المطر وتحمل إلى التربة. تنبت الجراثيم الكونيدية وتصيب الدرنات مباشرة خلال العديسات أو البريدرم Periderm. ويستوطن الفطر خلايا البريدرم وتحدث العدوى مجرد تكون الدرنات الحديثة وتستمر أثناء الموسم. ولا يصب الفطر المددات أو الجذور أو السيقان كما أن درنات البطاطس المتبقية من الموسم السابق فى التربة وكذلك نباتات البطاطس الشاردة تكون مصدراً هاماً للقاح. تحمل الجراثيم الكونيدية بتارات الهواء فى المخزن وتصيب الدرنات السليمة طالما توفرت الرطوبة.

المكافحة:

١- الحصاد المبكر للدرنات.

٢- التحكم فى ظروف تخزين الدرنات.

٣- استخدام درنات سليمة فى الزراعة ومكافحة نباتات البطاطس الشاردة.

٤- اتباع دورة زراعية.

٥- زراعة الأصناف المقاومة ذات البشرة الصدئية.

٦- تطهير الدرنات باستخدام المطهرات الفطرية.

النقطة السوداء Black dot

من أمراض البطاطس الشائعة، يظهر غالباً على الدرنات ولكن للفطر المسبب القدرة على إصابة جميع أجزاء النبات، فيمكن أن تصاب الحزم الوعائية ويحدث ذبول وتتعفن الجذور والأفرع والمددات ويؤدى ذلك إلى ذبول مبكر للنبات وتبهت الدرنات وينتهى المحصول.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر
Colletotrichum coccodes

الأعراض:

عرف المرض بهذا الاسم نظراً لتكون النقط السوداء على درنات البطاطس، وهى عبارة عن الأجسام الحجرية الصغيرة التى يمكن مشاهدتها بالعين المجردة ولا يقتصر وجودها على الدرنات فقط بل تشاهد على المددات والجذور والسيقان. غالباً ما تظهر تقرحات الساق حول قاعدة عنق الورقة. أما على الأوراق فتظهر على هيئة بقع نمشية صغيرة. تتحد تدريجياً وتكون تقرحات تحلق الساق. وبنضج التقرحات تكون ذات مراكز مستديرة أو غير منتظمة باهتة عريضة الحواف، يتباين لونها من البنى إلى الأسود. تتكون الأجسام الحجرية الصغيرة فى مركز التقرحات. وعند شيخوخة الأنسجة المصابة تكثر الأجسام الحجرية وتغطى سطح الساق، وفى نهاية موسم النمو وعند موت العرش تظهر الأجسام الحجرية عند قاعدة النبات وتمتد فوق سطح التربة. أما التقرحات الموجودة على الساق والمددات تحت سطح التربة فتشبه تلك التي يحدثها الفطر *Rhizoctonia* ولكنها أغمق فى

اللون، وإصابة أنسجة قشرة الجذور تؤدى إلى انسلاخ البشرة وحدوث عفن شديد وموت مبكر للنبات. توجد الأجسام الحجرية بكثرة فى داخل أو خارج الجذور والمددات. أما على الدرنات فتكون الأعراض على هيئة تلون بنى أو رمادى يشمل جزء كبير من سطح الدرنة أو على هيئة مناطق مستديرة أو غير منتظمة.

دورة المرض:

للفطر *C. coccodes* مدى عوائلى واسع يصيب عديد من نباتات العائلة الباذنجانية مثل الباذنجان، الفلفل، الطماطم. وينتج الفطر الأجسام الحجرية الصغيرة على أنسجة النبات المسنة وعلى سطح الدرنات، مما يتيح للفطر استعمار التربة لفترات طويلة، وفى الربيع تتكشف الأجسام الحجرية إلى وسائد هيفية، تنتج كتل من الجراثيم وتستخدم تلك الجراثيم كلقاح أولى لإحداث المرض، وينتشر اللقاح داخل الحقل وخارجه بواسطة تيارات الهواء، وحبيبات التربة، ورزاز ماء المطر ومياه الرى، كما يشجع حدوث المرض التربة الفقيرة ذات الصرف السيء. تتكون جراثيم الفطر *C. coccodes* على نباتات البطاطس وبقايا النباتات على درجة حرارة 45 – 95°F (7.2 – 35°C). وفى البيوت الزجاجية تحدث عدوى قليلة عند درجة حرارة أقل من 59°F (15°C) ويناسب الفطر درجات الحرارة أعلى من 68°F (20°C) ورطوبة حرة ناتجة عن المطر، الرى، الضباب، الندى وتؤدى تلك الظروف إلى إنبات الجراثيم وحدوث العدوى. تسقط الجراثيم على سطح النبات وتخترق الأنسجة مباشرة خلال البشرة أو الجروح الناتجة عن الأضرار الميكانيكية أو تغذية لحشرات. وعلى أوراق الطماطم يتجرثم الفطر على البقع التى يحدثها الفطر *Alternaria solani* المسبب لمرض اللفحة المبكرة أو التى تحدثها الخنافس البرغوثية. تحدث عدوى الأجزاء

الأرضية للنباتات أثناء موسم النمو عند تعرضها لظروف الإجهاد. تتكون الأجسام الحجرية الصغيرة عند ارتفاع درجة حرارة التربة. تستعمر الدرنات أثناء فصل النمو وتتكون الأجسام الحجرية الصغيرة على الدرنات عند ارتفاع درجة حرارة التربة إلى أقصى حد لها.

المكافحة:

١- زراعة درنات البطاطس الخالية من الإصابة والمعتمدة.

٢- معاملة الدرنات باستخدام Maxim Mz وبالرغم من أن المعاملة تعطى مقاومة محدودة للمرض إلا أنها تحسن نمو النباتات مع العمل على عدم تعرض النباتات للإجهاد.

٣- تجنب الزراعة فى التربة السيئة الصرف.

٤- دفن بقايا النباتات عن طريق عمليات الحرث.

٥- حصاد الدرنات بسرعة بعد انتهاء العرش.

٦- ضبط ظروف تخزين الدرنات منعاً لارتفاع الحرارة وتكثيف الماء على سطح الدرنات حيث يعمل ذلك على تشجيع المرض.

العفن القرنفلى Pink rot

المسبب: يتسبب المرض عن

Phytophthora erythroseptica

الأعراض:

تسود المددات والجذور أو تكون بنية. فى حالات الإصابة الشديدة يبهت لون الأوراق، وتتقزم وتذبل. ويمكن تميز المرض بواسطة عفن الدرنة. تتعفن حافة الدرنة وتكون محددة بخط أسود والذى يظهر أحياناً خلال جلد الدرنة، وعيون الدرنات المصابة تكون بنية غامقة. تبقى أنسجة الدرنة

المتعفنة متماسكة ولكن تصير أسفنجية القوام عند الطبخ. يسال من الدرنة سائل شفاف عند الضغط عليها. وعند تعرض الأنسجة الداخلية للدرنة المصابة إلى الهواء تأخذ اللون القرنفلي ثم تتحول إلى اللون البني المسود ثم تسود تماماً.

دورة المرض:

يعيش الكائن المسبب في التربة ويمكنه إصابة الجذور والمددات والسيقان الأرضية. وتصاب الدرنة من خلال المددات المصابة، ويمكن أن تحدث الإصابة خلال البراعم والعديسات. تحدث إصابة الدرنات في الحقل ويمكن للمرض أن ينتشر أثناء التخزين.

الظروف الملائمة:

تشبع النباتات بالماء في الحقل، خاصة نهاية موسم النمو، يلائم حدوث العفن القرنفلي بنسبة عالية.

المكافحة:

١- زراعة درنات البطاطس المصدقة.

٢- اتباع دورة زراعية مع محاصيل الحبوب قد تطول إلى خمسة سنوات.

٣- إضافة القدر الملائم من التسميد.

٤- تفادي جرح الدرنات.

٥- التخلص من الحشائش.

رشح البيثيوم Pythium leak

المسبب: يتسبب مرض رشح البيثيوم عن

Pythium ultimum

Pythium spp.

الأعراض:

يبدأ العفن على هيئة منطقة مشبعة بالماء تظهر حول الكدمة أو الجرح، يوجد حد فاصل بين الأنسجة المصابة على هيئة خط محيطى. الأنسجة المتعفنة تكون اسفنجية ومائية، ويتراوح لونها من الرمادى إلى البنى أو الأسود وعند الضغط على الدرنات المصابة، ينساب سائل مائى شفاف. والرشح البيثيومى المنفرد لا يكون لزجاً ولكن يعطى الدرنة المظهر المطبوخ، وعادة ما يهاجم الجزء المصاب بكائنات ثانوية تغيز من قوام المنطقة المتعفنة.

دورة المرض:

نظراً لأن المسبب يقطن التربة، لذا تحدث الإصابة عند الحصاد أو التدريج.

الظروف الملائمة:

ينتشر المرض إذا وصلت درجة الحرارة إلى 25°C وقت الحصاد، كما أن الرطوبة العالية والمتبوعة بفترات جفاف قصيرة أثناء نضج الدرنات تزيد من حدوث المرض. ودرجة الحرارة المرتفعة نسبياً والتهوية الرديئة فى المخزن يشجعا من حدوث العفن.

المكافحة:

١- اتباع دورة زراعية لا تدخل فيها زراعات البطاطس لمدة ٣ سنوات.

٢- الرش بمركبات الـ Metalaxyl تفيد فى مكافحة المرض.

٣- تفادى جرح الدرنات وكدمها أثناء الحصاد.

٤- تفادى الحصاد فى الظروف الشديدة الدفئ.

٥- إذا بدأ العفن فى المخزن، يجب الإسراع من حركة الهواء لتبريد وجفاف الدرنات بسرعة.

الذبول الفيوزاريومى والفرتيسليومى

Fusarium and Verticillium wilts

تصاب محاصيل الخضر التابعة للعائلة البانجانية (طماطم، فلفل وباذنجان) بالذبول الفيوزاريومى والفرتيسليومى.

المسبب: يتسبب مرض الذبول الفيوزاريومى عن عدة أنواع من الفطر *Fusauiem oxysporum* فالفطر *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* يصيب الطماطم والفطر *F. oxysporum* f.sp. *melongene* يصيب الباذنجان *F. oxysporum* f.sp.var. *vasinfectum* يصيب الفلفل. أما فى البطاطس يتسبب الذبول الفيوزاريومى عن أربعة أنواع من الفطر *Fusarium* spp. والمسببات المرضية تكون متخصصة للعائل وتقطن التربة. والمسببات المرضية للذبول تسود فى الجو الدافئ. أما الذبول الفرتيسليومى فيتسبب عن الفطر *Verticillium albo-atrum* and *V. dahliae*. ولهذه الفطريات مدى عوائلى واسع يشمل المحاصيل الاقتصادية والحشائش كما أنها تسكن التربة لعدة سنوات والفطر *Verticillium* يلائمه الجو البارد ودرجة حرارة التربة من 65 – 75°F (18 – 23.8°C). ويثبط المرض فى درجة الحرارة المرتفعة والتى تلائم الذبول الفيوزاريومى.

تدخل المسببات المرضية للنبات خلال الجذور الحديثة ثم تنمو إلى أعلى خلال الأوعية الموصلة للجذور والساق. وبانسداد الأوعية الخشبية

ينعدم وصول الماء إلى الأوراق وتذبل فى الجو الساطع وتشفى أثناء الليل وتظهر أعراض الذبول فى قمة النبات أو على الأوراق السفلية، ويستمر الحال حتى يذبل النبات تماماً ويتقزم أو يموت.

الأعراض:

١- <u>الذبول الفيززاريومى Fusarium wilt</u>

تبدأ أعراض الذبول الفيوزاريومى فى نباتات الطماطم والبطاطس على هيئة شفافية خفيفة لعروق الوريقات الخارجية وانفراج أعناقها يلى ذلك ذبول الأوراق السفلى، وتصفر وتموت وقد يموت النبات بأكمله قبل بلوغه مرحلة النضج. وفى غالبية الأحوال قد يموت فرع واحد قبل أن تظهر الأعراض على بقية النبات. وبعمل قطاع طولى فى الساق يتلون الجهاز الوعائى باللون البنى بطول الساق وقد يمتد التلوين إلى أعلى حتى منطقة اتصال أعناق الأوراق بالساق. قد يظهر تلون بنى فى الحزم الوعائية لدرنات البطاطس وذلك فى النهاية الساقية، أما فى نباتات الفلفل فتظهر تقرحات بنية داكنة غائرة قد تحلق قاعدة النبات، أما فى الباذنجان فيتقدم الذبول من الأوراق السفلى إلى العليا ويتبعه ذبول كلى للنبات.

٢- <u>الذبول الفرتيسليومى Verticillium wilts</u>

تتشابه الأعرض التى يسببها فطر فرتيسليوم على الطماطم والبطاطس والباذنجان مع تلك التى يسببها فطر الفيوزاريوم. وغالباً لا تشاهد أعراض المرض إلا فى حالة الحمل الغزير للثمار أو فى فترات الجفاف. تبهت الأوراق القاعدية، ثم تموت القمة والحواف وتموت الأوراق فى النهاية وتسقط. تظهر على قمة الأوراق فى الطماطم تقرحات تأخذ شكل V. قد تعيش النباتات ولكنها تكون متقزمة ويقل

حجم الثمار والمحصول. يظهر تلون برونزى فاتح فى الجزء السفلى من الساق. قد تظهر الأعراض أحياناً على جانب واحد من النبات وفى البطاطس قد تموت النباتات مبكراً إذا حدثت إصابة مختلطة بالذبول والعفن البكتيرى ونيماتودا التقرح، يظهر تلون بنى فاتح فى الحزم الوعائية لدرنات البطاطس عند الناحية الساقية وفى الفلفل تذبل الأوراق السفلى يليها ذبول قمة الأوراق وتجف قمة الأوراق وحوافها وتأخذ اللون البنى. يظهر تلون بنى فى الجهاز الوعائى للنبات ويحدث موت سريع.

المكافحة:

١- إتباع دورة زراعية طويلة 6 – 4 سنوات يمنع فيها زراعة نباتات العائلة الباذنجانية وتدخل فيها النجيليات.
٢- التخلص من الحشائش وإعدام النباتات المصابة بعد الحصاد ما أمكن.
٣- إعطاء كميات الرى المناسبة والتسميد المناسب.
٤- زراعة الأصناف المقاومة.

العفن الفيوزاريومى الجاف Fusarium dry rot

يعد من أمراض البطاطس المهمة، يصيب درنات البطاطس فى المخزن وقطع التقاوى بعد الزراعة. وإصابة درنات البطاطس المستخدمة فى الزراعة تؤدى إلى ضعف نمو المحصول بالقضاء على النبت المتكشف من الدرنات، وتبلغ الخسارة فى المحصول إلى أكثر من 25% وقد تصاب أكثر من 60% من الدرنات فى المخزن.

المسبب: يتسبب المرض عن عديد من أنواع الفطر *Fusarium*

وفى شمال أمريكا يعد الفطر *F. sambucinum* (telemorph *Gibberella pulicaris*) من أكثر الفطريات شيوعاً ويسبب العفن الجاف لدرنات البطاطس فى المخزن. وتسبب أنواع الفيوزاريوم الأخرى العفن الجاف خاصة الفطر *F. solani* var. *coeruleum* و *F. avenaceum*. يعيش الفطر فى التربة لسنوات عديدة بواسطة الجراثيم الكلاميدية. عند زراعة درنات البطاطس المصابة بالمرض فإن 50% من الأشطاء (النبت الصغير) التى تتكشف على درنات البطاطس تمرض وتموت قبل الظهور. وهذا الضرر يؤدى إلى ضعف نسبة الإنبات وعدم انتظامها.

الأعراض:

أول مظاهر الإصابة بالعفن الفيوزاريومى الجاف هو تكون انخفاضات سوداء على سطح الدرنة. وفى التقرحات الكبيرة يتجعد جلد الدرنة ويكون ذلك فى حلقات متحدة المركز. أما الأعراض الداخلية فتتميز بتكون مناطق ميتة تكون فاتحة أو ذات لون شيكولاتى بنى غامق أو سوداء. والأنسجة الميتة تجف وتتكشف فى الأماكن التى يحدث بها ضرر على سطح الدرنات مثل الكدمات أو الجروح. يدخل الفطر الدرنة بعد تعفن قلب الدرنة. والتجاويف المتعفنة تبطن بميسليوم الفطر المسبب وجراثيمه ذات الألوان المختلفة والتى تتراوح من الأصفر إلى القرنفلى الفاتح. وتستعمر المناطق الجافة بكتيرة العفن الطرى *Pectobacterium* spp. وخصوصاً عند تخزين الدرنات فى ظروف رطبة. وتسبب هذه البكتيرات عفن طرى وتقضى على الدرنة وتحجب العفن الجاف المبدئى.

دورة المرض:

تتواجد أنواع الفطر *Fusarium* فى معظم أراضى زراعة البطاطس حيث تعيش كجراثيم ساكنة فى التربة لمدد طويلة. تتلوث درنات البطاطس الجديدة بجراثيم الفطر المسبب وقت تكشفها، ولكن الفطر لا يحدث ضرراً إلا عند الحصاد، حيث لا يحدث الفطر عدوى إلا عند تمزق جلد الدرنة وهذا يحدث نادراً أثناء موسم النمو. ولكن الجروح التى تحدث أثناء الحصاد وتداول الدرنات تعطى الفرصة للجراثيم الساكنة على سطح الدرنة لتدخل الدرنة. وعند اختراق الفطر سطح الدرنة يبدأ فى النمو فى أنسجة الدرنة محدثاً بقع العفن الجاف عند نقطة الدخول. وأثناء التخزين يتكشف المرض بسرعة فى الرطوبة العالية ودرجة حرارة (15 – 21°C) 70°F – 60 وتتأخر العدوى فى الرطوبة ودرجة الحرارة المنخفضتين. يظهر أن الدرنات الحديثة تظهر بعض المقاومة للمرض وتأخر من ظهوره.

المكافحة:

١- كان المرض فى الفترة 1985 – 1970 يقاوم بمعاملة الدرنات بعد الحصاد باستخدام Thiabendazole ومنذ 1980s ظهرت سلالات مقاومة للمركب، وحيث أنه من المعروف أن الفطر يخترق عن طريق الجروح فإن تقليل إحداث الجروح بالدرنات أثناء الحصاد والتخزين يعد من الأمور المهمة للتقليل من حدوث العفن الجاف.

٢- زراعة درنات البطاطس المصدقة والخالية من الإصابة.

٣- تخزين الدرنات عند (4 – 5.5°C) 42°F – 40 ورطوبة 90% – 85 مع الحفاظ على تهوية المخزن، وقبل التداول يجب رفع درجة التخزين إلى (10°C) 50°F لتقليل الضرر واحداث التآم سريع للجروح.

٤- تطهير المخازن قبل تخزين الدرنات.

٥- المقاومة البيولوجية:

أظهرت الدراسات أن استخدام البكتيرة *Bacillus subtilis* و *B. pumilus* و(T22) *Trichoderma* harzianum تفيد فى تطهير الدرنات المستخدمة فى الزراعة وفى المخزن.

٦- المكافحة الكيماوية:

معاملة الدرنات باستخدام المبيد الفطرى Fludioxinil (Maxim-based products) قبل الزراعة بـ 5 , 10 أو 2 يوم يفيد فى مكافحة المرض.

٧- معاملة الدرنات فى المخزن:

أ- تطهر الدرنات باستخدام هيبوكلوريت الصوديوم أو هيبوكلوريت الكالسيوم.

ب-من المطهرات المستخدمة بعد الحصاد هو Amistar, Zoxium, Phostrol وجميعها مسجلة للاستخدام مع البطاطس فى الحقل ضد مرض العفن الجاف.

الجانجرين Potatoes phoma or gangrene

يعد المرض من مشاكل زراعة البطاطس فى العالم. يحدث المرض خسائر شديدة فى البطاطس المخزنة وفى البطاطس المحصودة فى الجو البارد.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Phoma exigua var. *fovea*

الأعراض:

يظهر على الدرنات المصابة مناطق غير منتظمة الشكل ذات لون بني خفيف ومنخفضة. يظهر أسفل هذه المناطق فجوات متفرقة ذات لون بنى رمادى أو رمادى مصفر، يتكون فى خارج وداخل البقع أجساماً صغيرة ذات لون أسمر فى حجم رأس الدبوس هى الأوعية البكنديومية للفطر المسبب، كما تتكون حدود واضحة بين الأنسجة المصابة والسليمة. قد يتبع الإصابة حدوث أعفان ثانوية عقب إصابات ببكتيرات ثانوية.

الظروف الملائمة لحدوث المرض:

١- تحدث الإصابة فى الحقل من الفطر الذى يعيش فى التربة وفى سيقان البطاطس والدرنات المصابة.

٢- تصاب السيقان الحديثة للنباتات وتنتقل الإصابة للدرنات.

٣- تنتشر الإصابة بالدرنات خلال الجروح التى تحدث أثناء التقليع أو التدريج أو تخزين الدرنات.

٤- يناسب حدوث المرض التربة الباردة الرطبة والظروف الباردة.

المكافحة:

١- زراعة تقاوى البطاطس السيمة الخالية من المرض.

٢- قبل رفع الدرناث من التربة وأثناء التدزيج على فترات يجب إجراء عمليات التطهير حتى نحد من عدوى الدرنات بجراثيم الفطر المسبب للمرض والتى تلتصق بماكينات رفع الدرنات وتدريجها وتطهير اماكن التخزين.

٣- مراعاة اتخاذ الحيطية لمنع حدوث الجروح أثناء رفع الدرنات من التربة وتدريجها.

٤- إجراء عملية اندمال الجرووح Curing على درجة حرارة 16 – 20°C لمدة أسبوع أو اثنين للعمل على التآم الجروح.

٥- تطهر الدرنات باستخدام المطهرات الفطرية مثل Thiobendazole بعد كل عملية تداول.

العفن الأبيض Sclerotinia stalk rot (white mold)

Selerotinia sclerotiorum

شاهدة المؤلف بمزارع خاصة بالطريق الصحراوى محدثًا ضرر شديد فى مناطق زراعات البطاطس وظهر عفن طرى فى منطقة الإصابة على الساق يكسوه نمو قطنى أبيض تتكون به الأجسام الحجرية للفطر المسبب ويعمل قطاع طولى فى ساق نبات البطاطس تبين زوال نخاع الساق وحل محله الأجسام الحجرية للفطر المسبب مما يؤدى إلى ذبول النباتات وجفافها. ظهر مرض العفن الأبيض فى عمر 80 يوم من الزراعة. وأمكن الحد من شراسته بالتحكم فى معدل الرى. والأمر يحتاج إلى مزيد من الدراسة.

العفن الرمادى Gray mold

Botrytis cinerea

الجرب المسحوقى Powdery scab

وجد المرض لأول مرة فى ألمانيا 1841 وانتشر خارج أوروبا بحلول عام 1855. ووجد فى جنوب أمريكا 1891 والمرض واسع الانتشار ويوجد فى معظم مناطق إنتاج البطاطس.

المسبب: يتسبب المرض عن الطفيل

Spongospora subterranea f.sp. *subterranea*

وهو أحد أفراد العائلة Plasmodiophoridae التى انتقلت من الفطريات إلى مملكة البروتوزوا Protozoa kingdom وللمسبب طور سكون يمكنه البقاء فى التربة لعدة سنين.

الأعراض:

يصيب المسبب المرضى الجذور والمددات ويتكون عليها تورمات بيضاء ناتجة عن كبر وتفرع الخلايا. يصيب المسبب درنات البطاطس عن طريق العديسات، الجروح وأحياناً العيون. ويشابه مظهر الجرب العادى ولكن التقرحات تكون صغيرة، مستديرة، ذات أحجام منتظمة. وتتكشف تقرحات الدرنات من تورمات مرتفعة ذات لون بنى أو زيتونى وتتحول إلى لون بنى غامق مكونة بثرات مفتوحة مرتفعة تظهر عند تشقق سطح الدرنة ويظهر انخفاض سطحى يمتلئ بكتل جرثومية مسحوقية بنية اللون والتى لها القدرة على إحداث المرض. وعند التخزين تتعرض الدرنات إلى أمراض أخرى مثل عفن الفيوزاريوم الجاف وبكتيرة العفن الطرى وينقل المسبب للمرض فيروس Potato mop-top. والدرنات المصابة بالمرض ترفض سواء للاستهلاك الطازج أو التصنيع أو للزراعة كتقاوى.

دورة المرض:

عند وجود جذور نباتات قابلة للإصابة تنبت الجراثيم الساكنة سميكة الجدار وتنتج جراثيم سابحة أولية والتى تخترق الشعيرات الجذرية وطبقة البشرة فى المددات والعديسات. أيضاً والعيون والجروح لدرنات البطاطس وفى الظروف الملائمة لحدوث المرض تظهر تورمات على الجذور بعد 3 أسابيع من حدوث العدوى ويستمر تقدم الطفيل. يمكن أن تتحرر جراثيم سابحة ثانوية وتصيب الجذور والمددات أو الدرنات وتتكون بثرات مسحوقية على الدرنات يتكشف بداخلها كرات جرثومية تحتوى بداخلها جراثيم ساكنة

سميكة الجدار التى تعمل على انتشار المسبب المرضى لمسافات بعيدة نتيجة حركة التربة الملوثة.

ينشط الفطر ويزدهر فى درجة حرارة التربة أقل من 20°C، ويفضل التربة الرديئة الصرف ويعيش فى التربة لمدة تزيد عن 6 سنوات. الدرجة المثلى لحدوث الإصابة 18.3°C – 12.8 ورطوبة تربة تزيد عن 15% ودرجة حموضة pH 4.7 – 7.6 ورطوبة التربة المرتفعة فى أول الموسم والجفاف التدريجى يساعد على تكشف المرض. والطور القابل للإصابة أثناء نمو البطاطس هو فترة أسبوع قبل تكون الدرنات.

المكافحة:

١- استخدام درنات سليمة فى الزراعة ويفضل زراعتها فى تربة خالية من الإصابة بالمسبب المرضى.

٢- تطهير الدرنات المستخدمة فى الزراعة باستخدام المبيدات الفطرية المحتوى على Mancozeb يساعد على عدم انتشار المسبب من الدرنات المصابة.

٣- اتباع دورة زراعية طويلة 10 – 3 سنوات يحد من اللقاح فى التربة ولكن يصعب تطبيق ذلك عمليا.

٤- تجنب استخدام سماد الحيوانات التى تتغذى على الدرنات المصابة حيث يبقى المسبب حيا.

٥- التدخين باستخدام metam sodium يحد من جراثيم المسبب ولكن لا يمنعها.

٦- الزراعة فى تربة جيدة الصرف.

الأمراض البكتيرية

العفن الحلقى Bacterial ring rot

من الأمراض المهمة التى تصيب البطاطس ويعد من الأمراض التى تعمل على رفض البطاطس الداخلة فى برنامج التصديق Certification، ترجع خطورة المرض إلى السرعة التى ينتشر بها من خلال المزرعة وتؤدى إلى خسائر كبيرة. وجد المرض فى ألمانيا فى نهاية 1800s وأدخلت البكتيرة إلى الولايات المتحدة 1930s وسجل فى مصر 1937.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Clavibacter michiganense subsp. *sepedonicus*

تمضى البكتيرة الفترة بين المواسم فى درنات البطاطس المصابة وكذلك يمكن أن تظل من 5 – 2 سنوات فى المخاط الجاف للبكتيرة الموجودة على ماكينات التدريج، والأجولة والنولات. وتعيش البكتيرة لفترة أطول فى الجو البارد الجاف. ولا يمكنها المعيشة فى التربة فى عدم وجود بقايا نباتات البطاطس ويمكنها المعيشة من عام لآخر على نباتات البطاطس الشاردة. والجروح لازمة لاختراق البكتيرة لقطع التقاوى. كذلك يمكن للبكتيرة الانتقال من درنة مصابة إلى أخرى سليمة أثناء عملية تقطيع الدرنات. كما تنتشر البكتيرة أثناء الزراعة وفى ماء الرى وبالحشرات القارضة مثل خنفساء كلورادو Colorado potato beetle والخنفساء البرغوثية flea beetle، وعند إصابة البكتيرة للنبات تتحرك خلال الأنسجة الموصلة للماء.

الأعراض:

اشتق اسم المرض لأنه ناتج عن تحطم الحزم الوعائية داخل الدرنة. تظهر الإصابة الشديدة بالبكتيرة على هيئة ذبول للأوراق والسيقان مع اصفرارها وموتها. تذبل الأوراق السفلى فى البداية، وتلتف قليلاً عند حافتها،

وتكون خضراء باهتة، وبتقدم عرض الذبول، تصفر أنسجة الورقة بين العروق. وفى المراحل المتقدمة، تموت حواف الأوراق السفلية وتتقصف ويصفر الساق بأكمله ويموت. تتحطم الحزم الوعائية داخل الدرنة وتظهر بلون كريمى مصفر أو بنى فاتح. وتظهر الأعراض بقطع الدرنة عرضياً عند النهاية الساقية للدرنة، وعند اشتداد الإصابة، تنفصل الحزمة الوعائية وينساب منها سائل كريمى عند الضغط على الدرنة، وعلى السطح الخارجى قد تغور لمسافة قليلة كما تجف وتتشقق.

المكافحة (إدارة المرض):

١- زراعة تقاوى البطاطس المصدقة والخالية من المرض وعدم زراعة درنات البطاطس المحتمل إصابتها بالمرض.

٢- تطهير الأدوات المستخدمة فى التعامل مع درنات البطاطس.

٣- تجنب زراعة البطاطس لمدة عامين فى الحقول التى وجد بها العفن الحلقى.

<u>عفن قاعدة الساق والعفن الطرى البكتيرى</u>

<u>Black leg & Bacterial soft rot</u>

المسبب: يتسبب مرض الساق السوداء عن البكتيرة

Erwinia carotovora subsp. *atroseptica*

ويأتى اسم المرض من القرحة السوداء التى تتكون على الساق المصابة. يصيب المرض السيقان والدرنات. وسيقان النباتات المصابة يظهر عليها أعراض تشبه الحبر الأسود والتى تبدأ على أجزاء الدرنات المتحللة وتمتد لأعلى بطول الساق. يتحلل نخاع الساق فوق الجزء الملون وكذلك تتلون الحزم الوعائية، تصفر الأوراق وتلتف الوريقات عند حافتها إلى أعلى. تذبل الأوراق ثم النبات بأكمله وفى الجو الرطب يكون التحلل رطباً ولزجا

ويمتد إلى معظم النبات. وفى ظروف الجفاف تجف الأنسجة المصابة. والمرض غالباً ما يكون قاصراً على أجزاء الساق تحت سطح الأرض. إذا حدث المرض فى بداية موسم النمو فإن النباتات تكون ضعيفة قائمة صفراء وتتحلل. يلائم المرض الظروف الرطبة ودرجة حرارة أقل من 65°F (18°C). ينتشر المسبب المرضى بسرعة بالرياح الممطرة ويلائم ظهور عرض الساق الأسود بعد الظهور زراعة الدرنات فى تربة باردة رطبة يتلوها درجة الحرارة العالية بعد ظهور النباتات. ودرجة الحرارة المرتفعة أثناء الزراعة تناسب تحلل قطع التقاوى وموت الأفرع قبل الظهور. وغزو الفطر فيوزاريوم للنباتات يهيء الأنسجة إلى التدهور الرطب وتكشف مرض الساق السوداء. والسيقان المصابة أعراضها تتباين من تلون خفيف للحزم الوعائية لنهاية المددات إلى انهيار كامل للنخاع يتقدم للداخل من الناحية الساقية. يمكن للبكتيرة أن تدخل الدرنات خلال المددات، ويظهر على النهاية الساقية للدرنات تقرحات سوداء غائرة قليلاً. تتكون فراغات غير منتظمة ذات جدر سوداء فى وسط درنات البطاطس. يصيب المسبب المرضى العديسات وتميل إلى اللون البنى وتكون غائرة، كما تصاب الدرنات الحديثة الناتجة عن النباتات المصابة، ويتحلل وسط الدرنة تاركاً غطاء خارجى.

دورة المرض:

تتوقف شدة المرض على درجة تلوث درنات البطاطس، وطرق تداول الدرنات، ورطوبة التربة، ودرجة الحرارة وقت الزراعة، والظروف البيئية أثناء النمو والتعرض لمصادر تلوث خارجى بالبكتيرة المسببة للمرض مثل الرى. ويرجع الضرر الأكبر إلى استخدام قطع التقاوى الملوثة وينتشر المرض عن طريق التداول وبالآلات مثل سكاكين القطع والأدوات الزراعية،

ويمكن للحشرات أن تنشر البكتيرة فى الحقل بالتغذية على سيقان النباتات المصابة وتهيء جروح التغذية منافذ لمهاجمة البكتيرة المسببة للمرض.

المكافحة:

١- زراعة درنات سليمة خالية من الإصابة.

٢- اتباع دورة زراعية تؤدى إلى مقاومة جيدة للمرض.

٣- تعقيم أدوات تقطيع الدرنات.

٤- الزراعة فى تربة جيدة الصرف.

٥- التهوية الجيدة للمخزن للمساعدة على جفاف الدرنات.

العفن الطرى Soft rot

من الأمراض البكتيرية القاطنة للتربة.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Erwinia carotovora subsp. *Carotovora*

تنمو البكتيرة فى مدى حرارى بين (0 – 32°C) 32 – 90°F والدرجة المثلى للنمو بين (21 – 26°C) 70 – 80°F وتصيب البكتيرة عدداً كبيراً من المحاصيل وتعد من أكثر البكتيرات خطورة التى تصيب البطاطس بعد الحصاد. ويحدث الفقد أثناء التخزين والشحن والتسويق. وجميع أصناف البطاطس قابلة للإصابة بالمرض. وتلوث درنات البطاطس بالمسبب المرضى يحدث فى أى وقت عند تلامس درنات البطاطس مع البكتيرة، خاصة عند الحصاد، والتداول والغسيل. وتصيب البكتيرة درنات البطاطس خلال الجروح ومن خلال الأنسجة التى وهنت أو السابق إصابتها بالكائنات الأخرى أو عن طريق الضرر الميكانيكى، كما أن التخزين السيء يمهد للإصابة بالمرض، وكذلك الدرنات التى تحصد قبل النضج، والعفن الطرى

يكون ذات لون أبيض إلى كريمى، وبعد التعرض للهواء يصبح بنياً أو أسود اللون ويوجد حد فاصل بين الجزء المصاب والسليم. والعفن يكون عديم الرائحة وعند حدوث عفن ثانوى يكون العفن ذو رائحة نفاذة.

المكافحة:

١- الحصاد عند تمام نضج الدرنات وهذا يقلل من اماكن دخول المسبب المرضى.

٢- المعاملة الجيدة للدرنات وقت الحصاد. وترك الدرنات لمدة 7 يوم على الأقل بعد هدم العرش لتشجيع تكون الجلد والتقليل من حدوث الجروح.

٣- عند حصاد البطاطس رطبة، يجب عمل تهوية مستمرة حتى جفاف الدرنات.

٤- يجب التأكد من درجة حرارة أكوام البطاطس ويكون ذلك على فترات منتظمة. وفى حالة اكتشاف مناطق ترتفع فيها درجات الحرارة يجب العمل على إحداث تهوية مباشرة.

٥- التخلص من الدرنات المصابة بالعفن الطرى قبل التخزين.

العفن البنى Brown rot

يعرف هذا المرض بعدة أسماء منها الذبول البكتيرى Bacterial wilt وكذلك ذبول الجنوب البكتيرى Southern bacterial wilt ويصيب عدداً كبيراً من العوائل التابعة للعائلة الباذنجانية مثل الطماطم والبطاطس والفلفل والباذنجان خصوصاً فى المناطق الحارة والمعتدلة. ويعد من مشاكل تصدير البطاطس للخارج ويؤدى إلى رفض الرسالة المصدرة.

المسبب: يتسبب مرض العفن البنى فى العائلة الباذنجانية عن البكتريا *Ralstonia solanacearum*

= *Pseudomonas solanacearum* E.F. Smith

وهى بكتريا عصوية قصيرة، سالبة لصبغة جرام، ذات هدب واحد طرفى، لها القدرة على افراز صبغة بنية اللون تنتشر فى البيئة الغذائية النامية عليها. وبتنمية البكتيريا على قطع البطاطس تتكون مستعمرات بيضاء اللون فى المبدأ تتحول تدريجياً إلى لون بنى غامق أو أسود. ولهذه البكتيرة عدة سلالات تباين فى قدرتها الإمراضية.

الأعراض:

أول أعراض المرض ظهوراً فى الحقل هو ذبول النباتات المصابة وخاصة فى الجو الحار الجاف وقد تتدلى الأوراق السفلية فى الطماطم قبل ظهور الذبول، وتأخذ الوريقات اللون البرونزى ثم تتجعد. ويتحول لون الجهاز الوعائى فى الساق والدرنات إلى اللون البنى وتظهر إفرازات بكتيرية بيضاء اللون عند قطع الساق أو الدرنة، كما يسيل من عيون الدرنات فى التربة الرطبة كتل بكتيرية تلتصق بها حبيبات التربة عند جمع المحصول.

وتؤدى الإصابة الشديدة للدرنات إلى تلون بعض العيون أو جميعها باللون البنى وموتها، ويمكن التعرف على المرض بسهولة وذلك بقطع الدرنات قرب منطقة اتصالها بالريزوم الأرضى فتظهر الحزم الوعائية بلون بنى أو بنى مسمر وبالضغط عليها يخرج منها نقط لزجة بها البكتريا.

دورة المرض:

تعيش البكتريا فى التربة لمدد طويلة والتى تصل إليها عن طريق زراعة درنات مصابة بالمرض، كما يمكن لتلك البكتريا أن تعيش فى جذور بعض النباتات كالقمح دون أن تسبب ضرراً ملحوظاً لها وتعمل فى هذه الحالة كمصدر للعدوى، هذا بالإضافة إلى وجود البكتريا فى البقايا النباتية المختلفة فى التربة. تدخل البكتريا النباتات تحت سطح التربة خلال الجروح،

وتنتشر خلال الأوعية الخشبية والمسافات البينية فى القشرة والنخاع مسببة فراغات انقراضية Lysigenous cavities مفسدة الأنسجة المحيطة بالحزم الوعائية، وأخيراً تظهر البكتريا للخارج خلال القلف، ويمكن أن ينتشر المرض من النباتات المصابة إلى السليمة عن طريق الحشرات ومياه الرى ويلائم حدوث الإصابة درجة حرارة 30 – 35°C ورطوبة مرتفعة.

المكافحة:

قد يصعب مقاومة المرض بصورة مرضية إذا توطد الكائن المسبب للمرض فى التربة ولكن يمكن العمل على الحد من انتشار الإصابة بإتباع الآتى:

١- زراعة الأصناف المقاومة للمرض من محاصيل الخضر ومن أكثر أصناف البطاطس مقاومة للمرض هو green mountain والصنف katahdin.

٢- انتقاء تقاوى سليمة ويتم ذلك بشراء التقاوى من مصادر موثوق منها أو من بلاد خالية من المرض وزيادة فى الاحتياط تقطع التقاوى وتترك لمدة يوم ثم تستبعد التقاوى التى يظهر عليها مظاهر المرض.

٣- تطهير السكاكين المستعملة لتقطيع التقاوى وذلك بوضعها لمدة ١٠ دقائق فى ماء مغلى أو التعريض للهب مباشر أو بغمرها فى أحد المحاليل المطهرة مثل اليود 1% أو فورمالين 5%.

٤- اتباع دورة زراعية طويلة الأمد مع محاصيل غير قابلة للإصابة وهو غير كاف للتخلص من المرض ولن يعمل علي الاقلال منه فقط.

٥- إبادة الحشائش التى قد تعمل كعوائل للبكتريا المسببة للمرض.

الجرب العادى Common scab of potato

يسود المرض عالميا حيثما تزرع البطاطس. لا يؤثر المرض على المحصول الكلى للبطاطس ولكن يقلل من القيمة التسويقية للمحصول سواء المستخدم على المائدة أو فى التصنيع.

المسبب: يتسبب المرض عن

Streptomyces scabies *S. turgidiscabies*

ويصيب *S. scabies* عديد من المحاصيل الجذرية منها الفجل والجزر الأبيض parsnip والبنجر والجزر والبطاطس. وللمسبب المرضى ميسليوم متفرع والهيفات الحاملة للجراثيم تكون حلزونية، ذات جدر عرضية والتى تتخصر وتتجزأ إلى جراثيم منفردة. وبنضج الجراثيم تنتج صبغات الميلانين. وعند تلامس الجرثومة مع العائل المناسب، تنبت وتتكشف خطوات العدوى.

الأعراض:

تتباين أعراض الإصابة ولكنها تظهر على سطح درنة البطاطس. يكون المسبب تقرحات فلينية على سطح الدرنة، تقرحات مرتفعة وتقرحات غائرة وأحيانا يطلق على التقرحات السطحية الأجزاء الصدئية وخاصة على الأصناف البيضاء المستديرة. يتباين عمق الجرب العميق وفى المتوسط يمتد إلى مسافة 4 mm – 3 فى العمق. ونوع التقرح المتكون على الدرنة يتحدد بناءاً على مقاومة العائل، شراسة الطفيل، موعد العدوى والظروف البيئية. تشاهد أعراض الجرب على درنات البطاطس فى وقت متأخر من موسم النمو أو وقت الحصاد ولكن الدرنات تكون قابلة للإصابة وقت تكونها. تبدأ القرح على هيئة بقع صغيرة بنية، تزداد لتكون تقرحات مستديرة مشبعة بالماء بعد مرور عدة أسابيع من حدوث العدوى. قد تندمج التقرحات مكونة مناطق جربية كبيرة. تشتد الإصابة بالجرب عند تكشف الدرنات فى تربة

دافئة جافة ذات pH أعلى من 5.2 ويثبط المرض فى التربة ذات pH 5.2 أو أقل. وبالرغم من ذلك فإن البطاطس التى تنمو فى تربة حامضية قد يظهر عليها تقرحات شبيهة بالجرب. ويرجع ذلك إلى الجرب الحامضى وهو مشابه للجرب العادى ولكن يتسبب عن الطفيل *S. acidiscabies* والذى له القدرة على النمو فى التربة ذات pH يصل إلى 4.0.

دورة المرض:

المسبب المرضى للجرب يعيش رمياً فى التربة أو على سطح الدرنات وبقايا المحصول. وينتشر المرض من منطقة إلى أخرى برزاز الماء الناتج عن الرى أو المطر، الرياح وعلى درنات البطاطس المستخدمة فى الزراعة والآلات الزراعية التى تنقل بقايا النباتات والتربة. الدرجة المثلى لعدوى درنات البطاطس بـــ *S. scabies* هى 22°C – 20 وللمسبب القدرة على مهاجمة درنات البطاطس تحت التربة فى مدى واسع من درجات الحرارة 31°C – 10 وتبدأ العدوى عند بدء تكون درنات البطاطس وتصاب العديسات أولا أو خلال أى جرح على سطح الدرنات، بعد الاختراق ينمو المسبب فى عمق ثلاث طبقات من البشرة مؤدياً إلى موت الخلايا ثم تتغذى عليهم البكتيرة رميا. يفرز المسبب مركبا يسرع من انقسام الخلايا الحية المحيطة بالتقرح وهذا يؤدى إلى إنتاج طبقات عديدة من الفلين والتى تعزل البكتيرة وما يحيط بها من خلايا الدرنة. وبموت الخلايا فوق هذه المنطقة المسوبرة يتغذى عليهم المسبب المرضى وتتكون تقرحات الجرب وبتكرار هذه العملية عدة مرات أثناء موسم النمو تتكون تقرحات أكبر، ويتوقف حجم القرحة على ميعاد حدوث الإصابة.

المكافحة:

١- لم تنجح طريقة واحدة للوصول إلى مقاومة فعالة لمرض الجرب لذا تستخدم المكافحة المتكاملة ومنها استخدام الصنف المقاوم والطرق الزراعية أما المكافحة الكيماوية فقد نالت قليل من النجاح. وأن الإبقاء على رطوبة التربة قريبة من السعة الحقلية خلال 6 – 2 أسبوع بعد تكوين الدرنات يؤدى إلى تثبيط الإصابة، ولكن هذا قد يؤدى إلى الإصابة بأمراض أخرى مثل رشح البيثيوم والعفن القرنفلى والتى تزداد فى الرى الزائد.

٢- الزراعة فى تربة حامضية 5.2 – 5 pH.

٣- اتباع دورة زراعية تدخل فيها محاصيل الحبوب الصغيرة أو البرسيم الحجازى.

٤- زراعة الإصناف المقاومة وفى معظم الأحيان لا تكون منيعة وتصاب عندما يكون اللقاح كثيفاً والظروف ملائمة لحدوث المرض.

أمراض البطاطس الفيروسية

تشكل الأمراض الفيروسية مشكلة صعبة فى إنتاج البطاطس حيث تؤثر بشدة على الإنتاج سواء من ناحية الكم أو النوع وما زالت المشكلة قائمة حتى الآن وتلجأ الدولة إلى استيراد تقاوى بطاطس خالية من الفيروس لزراعة العروة الصيفية والتى يخصص جزء منها لزراعة العروة الشتوية والذى يحدث أن تكون الدرنات مصابة بالفيروس ولحل هذه المشكلة لابد من تخصيص زراعات مراقبة ويفتش عليها باستمرار من قبل متخصصين لعمل اللازم لمكافحة الحشرات الناقلة والتخلص من النباتات المصابة منذ أول لحظة دون تردد وأن يستمر التفتيش حتى نهاية موسم النمو، هذا ونلفت

النظر أن كثيراً من فيروسات البطاطس ينتقل ميكانيكياً ونظراً لأن معظم المزارعين يقومون بعملية تقطيع الدرنات لذى يجب العمل على تطهير سكاكين التقطيع باستمرار، كما يجب عمل توعية للمزارعين عن طريق الوسائل الإرشادية المسموعة والمرئية. وسوف نورد شرح موجز لأهم أمراض البطاطس الفيروسية.

التفاف الأوراق Leaf roll

من الأمراض واسعة الانتشار فى العالم وفى جمهورية مصر العربية يسبب المرض خسائر شديدة فى العروة الشتوية.

المسبب:

يتسبب مرض التفاف الأوراق عن فيروس التفاف أوراق البطاطس Potato leaf roll virus وينتقل الفيروس من محصول إلى آخر بواسطة التقاوى المصابة وعن طريق أنواع عديدة من المن خاصة من الخوخ *Myzus persicae*. يتكاثر الفيروس فى جسم الحشرة وله فترة حضانة 48 – 24 ساعة، ولا ينتقل الفيروس من الحشرة إلى زراريها ويمكن للحشرة أن تنقل الفيروس من عوائل أخرى خلاف البطاطس مثل الكرنب وفى البطاطس يكون نقل الفيروس أثناء انبات التقاوى. يزداد نشاط حشرات المن المجنحة فى 18°C ورطوبة جوية لا تتجاوز 70% وهذا هو سبب استيراد تقاوى البطاطس من المناطق الباردة التى لا تلائم نشاط الحشرات الناقلة. الفيروس كروى الشكل 25 – 24 نانومتر فى القطر. تنقل حشرة المن الفيروس إلى الطماطم والفلفل والباذنجان والداتورة والدخان.

الأعراض:

إذا حدثت إصابة نباتات بطاطس نامية من درنات سليمة، تشاهد الأعراض على الأوراق العليا حيث تلتف الوريقات إلى الداخل وإلى أعلى بطول العرق الوسطى وتأخذ الشكل الأنبوبى وقد لا تشاهد هذه الأعراض ولكن يبقى الفيروس كامناً فى الدرنات. أما عند زراعة الدرنات المصابة بالمرض فيظهر المرض على الأوراق السفلى حيث تلتف؛ ويستمر ذلك إلى أعلى وقد تلتف حواف الأوراق لأعلى فى اتجاه العرق الوسطى ويصبح ملمس الورقة متصلب سهل التفتت ويكون النبات قائماً وتقصر أعناق والسلاميات والريزومات. يبهت لون الأوراق وبتقدم المرض تميل الأوراق للاحمرار. يؤدى هذا المرض إلى إصابة شديدة للأوراق باللفحة المبكرة وضعف نمو النباتات وقلة أحجامها وصغر عدد الدرنات وقلة أعدادها، وبزراعة تلك الدرنات عام بعد آخر يتدهور المحصول بشدة. تزداد كميات النشا فى الأوراق الملتفة والتى تؤدى إلى انتفاخ خلايا النسيج الاسفنجى فى الأوراق، كما يحدث تلون أنسجة اللحاء فى الأوراق والسيقان الهوائية باللون البنى وقد يحدث تلون بنى شبكى فى لحاء الدرنات فى الناحية القاعدية للدرنة، يظهر بوضوح أثناء التخزين على درجة حرارة 10°C – 7، يمكن اثبات وجود النشا بالأوراق بإضافة اليود.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة للمرض.

٢- زراعة تقاوى بطاطس مصدقة مستوردة من الخارج.

٣- رش حقول البطاطس ضد الحشرات الناقلة وذلك فى عمر مبكر 40 يوم باستخدام الملاتوكس أو البست.

٤- التخلص من النباتات المصابة أولاً بأول وحرقها بعيداً عن الحقل.

٥- الاستمرار فى المكافحة الحشرية متى تطلب الأمر ذلك.

٦- تجنب زراعة تقاوى البطاطس بجوار حقول الكرنب وبساتين الخوخ والمشمش.

٧- الزراعة المبكرة للعروة الصيفية حيث لا يلائم الجو انتشار الحشرات.

٨- تخزين درنات البطاطس على درجة حرارة أقل من 5°C لمنع ظهور التلون الشبكى.

التبرقش Mosaic

يتسبب هذا المرض عن أكثر من نوع الفيروس وكل نوع له عدة سلالات وتتباين الأعراض حيث المسبب.

أولا: التبرقش الكامن Latent mosaic

المسبب: يتسبب عن فيروس

Potato virus X

ينتشر الفيروس فى زراعات البطاطس عالمياً ومحلياً ومن أكثر فيروسات البطاطس انتشاراً، ويزداد الضرر الناجم عن الفيروس إذا حدثت إصابة مختلطة مع بعض الفيروسات الأخرى. والفيروس عصوى 500 – 600 نانومتر ويصيب الطماطم والدخان والفلفل والبيتونيا. ينتقل الفيروس ميكانيكياً وبواسطة الجراثيم الهدبية للكائن *Synchytrium endobioticum* وبالحامول، وعند تلامس درنات البطاطس السليمة مع المصابة عند عملية فزر التقاوى وبواسطة سكاكين التقطيع.

الأعراض:

تتباين أعراض الإصابة بهذا الفيروس حسب الظروف البيئية والصنف وسلالة الفيروس، فقد يحمل الفيروس دون ظهور أعراض على

النبات، وقد يظهر تبرقش خفيف بين العروق مع تشوه المجموع الخضرى وتقزم خفيف على النباتات. أما بعض الأصناف الشديدة الحساسية تموت القمة لأحد الفروع الخضرية أو الفرع الرئيسى ويمتد الموت إلى أسفل ولا تتكون درنات وفى بعض الأصناف تتقزم النباتات ويظهر تبرقش وبقع بنية على الأوراق وأحياناً بالدرنات.

<u>ثانيا:</u> التبرقش المعتدل Mild mosaic

= Potato common mosaic

المسبب: يتسبب التبرقش المعتدل عن Potato virus A

يصيب الفيروس البطاطس، الدخان. ينتقل الفيروس ميكانيكياً وبواسطة بعض أنواع حشرة المن وخاصة من الخوخ *Myzus persciae* والفيروس عصوى مرن 750 نانومتر فى الطول.

الأعراض:

بعض أصناف البطاطس تكون حاملة للمرض ولا تظهر أعراضا. أو يكون على هيئة تبرقش خفيف للأوراق فتظهر بقع باهتة مختلفة الحجم وغير محددة بالعروق يتبعها تجعد خفيف. يصغر حجم الدرنات المصابة وتتجعد. يساعد الجو البارد على ظهور الأعراض المرضية وارتفاع درجة حرارة الجو يخفى ظهور الأعراض.

<u>ثالثاً:</u> التبرقش المجعد Rugose mosaic

المسبب: يتسبب المرض عن فيروس البطاطس Potato virus Y (PVY)

الذى يصيب الطماطم والبيتونيا والدخان إضافة إلى البطاطس. ينتقل الفيروس ميكانيكياً وبحشرات المن وأكثرها كفاءة من الخوخ. والفيروس مرن 730 نانومتر طولا.

الأعراض:

تظهر أعراض المرض على أوراق نباتات البطاطس القريبة من سطح التربة على هيئة تبرقش خفيف للأوراق مع تكرمش لسطحها وتخطيط على السطح السفلى للورقة، تتدلى الأوراق السفلى يتبعها الاوراق العليا. تستمر قمة النبات فى النمو ولكنها تحاط بأوراق مجعدة ويموت النبات المصاب مبكراً ويصغر حجم الدرنات. يظهر المرض فى الجو الدافئ ويتأخر حدوثه فى الجو البارد.

المكافحة:

١- الرش الدورى لزراعات البطاطس ضد الحشرات الناقلة.

٢- التخلص من النباتات المصابة حرقاً.

٣- التفتيش الدورى على زراعات البطاطس.

٤- زراعة الأصناف المقاومة.

٥- زراعة التقاوى المسجلة Certified.

٦- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.

أمراض البطاطس الفيرودية

الدرنة المغزلية Potato spindle tuber

المسبب:

يتسبب مرض الدرنة المغزلية عن فيرود PSTV والمسبب ليس فيروساً وهو RNA يتكاثر تلقائياً وليس له غطاء بروتينى. وهو مرض هام فى تقاوى المربى، عادة ينتقل ميكانيكياً وكذلك خلال الدرنات والبذور الحقيقية.

الأعراض:

تظهر الأعراض بصورة معتدلة على المجموع الخضرى على هيئة أوراق صغيرة الحجم تنحنى إلى أسفل، معطية النبات طبيعة نمو قائمة، كذلك تتقزم النباتات وتكون الأوراق رمادية مشوهة. يكون الساق أكثر تفرعاً وتكون الفروع مع الساق زاوية حادة. الدرنات تكون مغزلية رفيعة أو مستطيلة الشكل. وفى بعض الأصناف تكون أكثر استدارة. قد تتشقق الدرنات أو يتكون عليها عقد وانتفاخات. ويمكن للفيرود PSTV أن يصيب الطماطم.

المكافحة:

١- زراعة الدرنات المعتمدة (المصدقة) والخالية من الإصابة.
٢- عرفت عديد من الحشرات بقدرتها على نقل المرض ولكن أكثر وسائل النقل هو تحرك العمال فى الحقل.
٣- تعقيم الأدوات والآلات الزراعية.
٤- التخلص من النباتات المصابة قبل أن تكون مصدراً للقاح.

كما تصاب البطاطس بالفيروسات:

١- فيروس تكتل القمة Potato Mop Top Virus (PMTV)
٢- Tobacco rattle virus
٣- فيروس موزايك البرسيم الحجازى Alfalfa mosaic virus

إدارة فيروسات البطاطس:

١- شراء تقاوى بطاطس مصدقة وخالية من الفيروسات.
٢- التخلص من نباتات البطاطس الشاردة نظراً لأنها تعتبر مصادر للإصابة بالفيروس.

٣- التخلص من النباتات المصابة فى الحقل وتدميرها.

٤- التخلص من الحشائش التى تعد مصادر للفيروس.

٥- الزراعة المبكرة لتحاشى الفيروسات التى تنتقل بالمن وملاحظة وجود الحشرات الناقلة لتطبيق المكافحة الكيماوية.

٦- تجنب زراعة بطاطس عقب البرسيم الحجازى لتقليل المخاطرة للإصابة بـــ AMV.

٧- زراعة الأصناف المقاومة للفيروسات.

٨- تعقيم الأدوات الزراعية المستخدمة فى الزراعة خاصة عند تحركها إلى مساحات جديدة. وتحاشى نقل التربة التى قد تحوى عوائل لفيروسات البطاطس.

الأمراض الميكوبلازمية Mycoplasma diseases

<u>مرض اصفرار الأستر Aster yellow</u>

ينتقل المسبب المرضى بواسطة نطاط أوراق الأستر Aster leaf hopper (*Macrosteles fascifrons*). يطلق على المرض الذي يصيب البطاطس القمة القرمزية Purple top أو Hay wire. ويظهر المرض بعد منتصف فصل النمو. وتظل الأوراق العلوية صغيرة، وتذبل وتأخذ اللون الأخضر الفاتح، وغالباً ما يكون الجزء العلوى من النبات ذات لون قرنفلى. تتكون درنات صغيرة فى إباط الأوراق.

المكافحة:

١- التخلص من الحشائش من زراعات البطاطس والمناطق المحيطة بها.

٢- مكافحة الحشرات.

Potato witches' broom phytoplasma

الأعراض:

تظهر الأعراض التالية على نباتات البطاطس التى تتكاثر بدرنات مصابة بالـ Phytoplasma. حيث تتكون فروع عديدة ابطية وقاعدية ذات عقد قصيرة وأوراق ضيقة. كما تظهر أعراض مكنسة الساحرة Witches – broom والتى تكون فيها النباتات متقزمة ذات فروع عديدة تحمل أوراق صغيرة مستديرة. لا تتكشف الأزهار عند نضج النباتات وتكون النباتات المصابة نبت شعيرى hairy sprouts. وقبل الحصاد تتكون درنات هوائية على النباتات المصابة ودرنات النباتات المصابة تكون أقل سكوناً وتكون نبت شعرى. النبات المصاب ينتج درنات صغيرة وعديدة أو قد لا تتكون درنات على الإطلاق.

العدوى المتأخرة Late infection

تظهر العدوى على البادرات على هيئة فروع كثيرة التفرع ذات أوراق ضيقة. تقصر السيقان وتكون هشة، تتقزم النباتات المصابة ولا تكون أزهاراً وتكون درنات صغيرة ومتوسطة الحجم.

المكافحة:

١- مكافحة الحشرات الناقلة للمسبب المرضى وذلك بالقضاء على الحشائش التى تحوى نطاطات الأوراق أو بيضها.

٢- الرش بالمبيدات الحشرية لمكافحة الحشرات الناقلة.

٣- عدم زراعة نباتات تابعة للعائلة المركبة مجاورة لحقول البطاطس.

٤- التخلص من النباتات المصابة وحرقها.

آفات البطاطس النيماتودية

نيماتودا البطاطس

تعد نيماتودا حوصلات البطاطس *Globodera rostochiensis* أهم النيماتودا المتطفلة على البطاطس إضافة إلى:

Trichodorus , *Pratylenchus* , *Meloidogyne* and *Ditylenchus*

وقد تحدث تورمات أو عقداً صغيرة وتشوهات على جذور البطاطس ناتجة عن النيماتودا *Paralongidorus maximus*.

نيماتودا حوصلات البطاطس Potato cyst nematode

من أخطر أمراض البطاطس فى العالم، غير معروف فى مصر. وهناك نوعين من النيماتودا المتطفلة:

Globodera rostochiensis (golden nematode النيماتودا الذهبية)

Globodera pallida (pale cyst nematode نيماتودا الحوصلات الباهتة)

ويشار إليهما معاً اسم النيماتودا الحويصلية وكلاهما يتغذى ويكون حوصلات على جذور البطاطس ويسبب أضراراً شديدة لمحصول البطاطس وكذلك يصيب الطماطم والباذنجان وعوائل أخرى تابعة للعائلة الباذنجانية.

الأعراض:

تتقزم نباتات البطاطس وتصفر، وقد تموت تماماً، ويكون ذلك فى مجاميع فى الحقل. والدرنات التى تنتجها النباتات المصابة تكون صغيرة. فى حالة الإصابة الشديدة بالنيماتودا، يمكن مشاهدة الحويصلات على الجذور بالعين المجردة والحويصلات تكون بيضاء إلى ذهبية بنية سوداء اللون، لامعة ومستديرة وتتعلق بالجذور بعنق قصير.

دورة الحياة:

الحوصلة التى تكونها النيماتودا الذهبية هى عبارة عن الجسم المنتفخ للأنثى الميتة. تحتوى كل حوصلة على حوالى 500 بيضة والتى تفقس إذا وجدت بالقرب من جذور النبات العائل. تدخل اليرقات إلى جذور العائل حيث تتغذى وتنمو حتى تنضج. تترك ذكور النيماتودا الجذور. والإناث تترك الجذور أيضاً ولكنها تبقى متعلقة بالجذور وتظهر كأجسام بيضاء منتفخة. يحدث لها اخصاب بواسطة الذكور الموجودة حرة بالتربة والتى تموت بعد ذلك. بعد الإخصاب تنتج الإناث البيض وتموت أيضاً مكونة حائطاً صلباً حول البيض مكوناً ما يشبه الحوصلات وتكون ملتصقة بالجذور. وتكون الحوصلات بيضاء فى المبدأ ثم تدكن فى اللون وتأخذ اللون البنى أو الذهبى والـ Pale cyst nematode لها نفس دورة الحياة إلا أن الإناث تكون بيضاء كريمية اللون عند النضج. تنفصل الحوصلات عن الجذور وتبقى فى التربة لمدة 20 عاماً.

المدى العوائلى:

تصيب النيماتودا الحويصلية نباتات العائلة الباذنجانية، ولا تتغذى ولا تتكاثر على أنواع أخرى، وتنتقل من التربة المصابة إلى السليمة. و النيماتودا شائعة الانتشار فى أوروبا وأفريقيا وآسيا وجنوب أمريكا. وجد عدداً من السلالات المرضية لهذه النيماتودا تتباين فى قدرتها المرضية على إصابة أنواع وأصناف الجنس *Solanum*.

المكافحة:

١- اتخاذ التشريعات والقوانين الخاصة بمنع وصول النيماتودا إلى المناطق الخالية منها حسب شدة وخطورة مشكلة الإصابة بهذه النيماتودا.

٢- استخدام درنات سليمة فى الزراعة والزراعة فى تربة نظيفة وعدم نقل النيماتودا من الحقول الملوثة.

٣- تطبيق دورة زراعية لمدة 4 – 2 سنوات مع محاصيل غير عائلة للنيماتودا.

٤- زراعة أصناف مقاومة من البطاطس يشترط فيها المقاومة لأكثر من سلالة من النيماتودا.

٥- تطبيق استخدام المبيدات النيماتودية ولكن هذا غير اقتصادى حيث أنها شديدة السمية لنباتات البطاطس وعالية التكاليف.

٦- تطبيق المقاومة المتكاملة. مثل زراعة الصنف المقاوم، تدخين التربة قبل الزراعة واستخدام مبيد نيماتودى بعد الحصاد.

نيماتودا تعفن الدرنات النيماتودى Nematode tuber rot

النيماتودا مهمة فى بعض مناطق زراعة البطاطس وتؤدى إلى تعفن الدرنات.

المسبب: يتسبب المرض عن النيماتودا

Ditylenchus destructor

وللنيماتودا القدرة على إصابة الجذور الدرنية للبطاطا وريزومات النعناع وكذلك اللفت والبصل والبنجر والجزر، وهى اسطوانية تتشابه ذكورها مع إناثها إلى حد كبير، تدخل النيماتودا درنات البطاطس فى مناطق العيون والعديسات وتغزو مناطق واسعة من أنسجة الدرنة.

الأعراض:

تظهر على درنات البطاطس المصابة تبقعات طباشيرية بيضاء اللون. تخترق النيماتودا الدرنات عن طريق العيون والعديسات وتزداد

مساحة الأنسجة المصابة وهذا قد يساعد على دخول كائنات حية دقيقة وتكوين تقرحات أسفل قشرة الدرنة، عند رفع قشرة الدرنة يشاهد عفن رمادى إلى بنى وتتحلل الأنسجة. يستمر انتشار المرض فى المخزن.

المكافحة:

١- زراعة تقاوى بطاطس سليمة خالية من الإصابة.

٢- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.

٣- استخدام نيماكور أوراجبى أو موكاب محبب بمعدل 13 كجم تستخدم تكبيشاً مع التقاوى عند الزراعة ويراعى الرى مباشرة عقب المعاملة بالمبيد.

٤- الرش بالفايديت السائل SL 24% بمعدل 3 لتر للفدان ثم الرى مباشرة يكرر بعد 3 أسابيع من المعاملة الأولى.

وفى أمريكا سجل على البطاطس النيماتودا الآتية:

Potato nematodes:

Northern knot nematode	*Meloidogyne hapla*
Columbia root knot nematode	*M. chitwood*
Southern root knot nematode	*M. incognita*
Lesion nematode	*Pratylenchus penetrans* and *P. neglectus*
Stubby root nematode	*Paratrichodorus* sp.

الأمراض غير الطفيلية

المركز البنى والقلب الأجوف Brown center and Hollow heart

يعد المركز البنى والقلب الأجوف من الأمراض الفسيولوجية. وهذان الاضطرابان متميزين ولكنهما وثيقا الصلة. والدرنة المصابة تبدو سليمة من الخارج ولكن تكون ذات مركز بنى.

الأعراض:

يتميز مرض المركز البنى بتلون بنى غامق فى الأنسجة الوسطية لنخاع الدرنة والتى يطلق عليها القلب الأجوف. والقلب الأجوف هو عبارة عن أنسجة منفصلة فى نخاع الدرنة تكون ذات لون بنى إلى أسود. حول تلك الأنسجة المنفصلة. يظهر المرض فى الدرنات الكبيرة الحجم ولكن يمكن أن يظهر فى الدرنات الصغيرة الحجم. ويمكن أن يحدث المرض فى أوقات مختلفة أثناء فصل النمو، ويبدأ مبكراً وذلك بعد تكون الدرنات بقليل ولكن يمكن أن يظهر فى نهاية فصل النمو عند كبر الدرنات. وإذا بدأ المرض مبكراً يكون التجويف عند الناحية الساقية للدرنة أما فى المراحل المتأخرة فيكون عند المنطقة البرعمية. والطور المبكر من المرض يكون راجعاً إلى تعرض نباتات البطاطس لظروف الإجهاد.

الظروف التى تشجع من تكشف المرض:

١- الرى الغزير بعد تعرض نباتات البطاطس لظروف الإجهاد.

٢- تتفاوت أصناف البطاطس فى درجة مقاومتها للمرض.

٣- الزراعة على مسافات واسعة يتيح كبر الدرنات فى الحجم وظهور مرض القلب الأجوف، كما أن إضافة كميات عالية من النتروجين فى نهاية الموسم يشجع من ظهور المرض.

٤- هناك علاقة بين نقص الكالسيوم وظهور القلب الأجوف. وفى النباتات النامية تحت ظروف الإجهاد يقل امتصاص الكالسيوم، ويؤدى إلى ضعف أنسجة الدرنة، وإذا حدث الإجهاد فى أوقات حرجة أثناء نمو النباتات. ويمكن التحكم فى ظهور المرض عند الحصول على نمو منتظم والبعد عن ظروف الإجهاد.

المكافحة:

١- زراعة أصناف البطاطس الأقل قابلية للإصابة.

٢- الزراعة فى الأراضى ذات المستوى الملائم من البوتاسيوم وتجنب الزراعة فى الأراضى الحامضية.

٣- التأكد من الزراعة على المسافات الملائمة.

٤- تجنب التسميد المرتفع.

٥- التسميد البوتاسيومى يقلل من حدوث القلب الأجوف.

القلب الأسود Black heart

يحدث هذا الضرر نتيجة انخفاض مستويات الاكسجين فى داخل الدرنة.

يتكشف فى مركز الدرنة شكل غير منتظم أسود إلى أسود مزرق، وعادة ما تكون حواف المنطقة الملونة واضحة. والمنطقة الملونة تكون متماسكة وينتج اضطراب القلب الأسود، عندما توضع الدرنات فى جو تنخفض فيه نسبة الأكسجين أو أن انتشار الأكسجين إلى داخل الدرنة يكون بطيئا عند درجة حرارة 0.0°C أو عندما ترتفع درجة الحرارة (35 – 40°C) 96 – 104°F. وتحدث هذه الظاهرة فى الحقل عند غمر التربة بالماء أو فى المخازن الرديئة التهوية.

تلوث الهواء Air pollution

بعض أصناف البطاطس تتعرض لعديد من ملوثات الهواء. والمشكلة المهمة هو الضرر الناجم عن الأوزون Ozone damage. ويتكون الأوزون فوق المدن أو المناطق الصناعية. ويتحرك بواسطة الهواء إلى المزروعات فى المناطق الريفية. وتتباين الأعراض بناء على تركيز الغاز وفترة التعرض. يتكون بين عروق السطح العلوى للأوراق بقع صغيرة قرمزية غامقة، ذات مظهر برونزى. تصفر الأوراق المسنة وقد تموت قبل النضج.

سمطة الشمس واخضرار درنات البطاطس
Tuber greening and Sunscald

عند تعرض درنات البطاطس بعض الوقت للضوء فى الحقل أو بعد الحصاد. يتكون الكلوروفيل فى البلاستيدات عديمة اللون، وتأخذ أنسجة الدرنة اللون الأخضر. وتحدث ظاهرة الاخضرار فى الدرنات المعرضة للضوء فى الحقل وغير المغطاة بالتربة ولذلك تتعرض لضوء شمس شديد. يمتد الاخضرار إلى عمق 2 سنتيمتر داخل الدرنة وقد يصاحب ذلك تكون صبغة قرنفلية، وتحتوى هذه الأنسجة المخضرة على نسبة عالية من مادة السولانين وتكون ذات طعم مر. وهى سامة للإنسان عند تناولها والدرنات المصابة تكون غير قابلة للتسويق وتؤدى إلى خسارة مرتفعة فى المحصول.

أما سمطة الشمس فتظهر على أوراق نباتات البطاطس الحديثة والتى تتعرض للشمس بزوايا قائمة عندما يكون الجو صحواً حاراً بعد فترة غيوم وأمطار. فتتكون بقع غير منتظمة باهتة تفقد تماسكها وتجف وتصبح بنية رقيقة.

تشقق الدرنات Tuber cracks

لتشقق الدرنات أربعة أنواع:

١- تشققات النمو الناجمة عن الضغط الداخلى.
٢- تشققات نمو ناتجة عن الأمراض الفيروسية.
٣- تشققات ميكانيكية.
٤- تشققات الحصاد.

وتشققات النمو (الانفجار brusting) ويحدث عادة على طول المحور الطولى للدرنة ويرجع من الضغط الداخلى أثناء فترة النمو والذى يزيد عن مدى تحمل سطح الدرنة ويرجع ذلك إلى التسميد الزائد الذى ينتج عنه نمو سريع يؤدى إلى تشقق الدرنات.

المكافحة:

١- تنظيم الرى والتسميد، ومسافات الزراعة وزراعة الأصناف التى لا تتعرض للمرض.
٢- تأخير الحصاد بعض الوقت بعد جفاف العرش وبعد نضج الطبقة السطحية للدرنة.
٣- وقاية الدرنات من الجفاف السريع بعد التقليع وأثناء النقل من الحقل إلى المخزن.

الدرنات الثانوية Secondary tubers

تنبت الدرنات فى الحقل أو أثناء التخزين. وتكوين درنات جديدة دون تكوين نباتات طبيعية. تتكون درنات ثانوية على الأشطاء من الدرنات المسنة من الناحية الفسيولوجية بعد اكتمال فترة السكون عقب انخفاض المحتوى الكربوايدراتى. وينتج المرض عن التخزين الدافئ (20°C) والذى يتبعه

درجة حرارة منخفضة بعد الزراعة أو عند نقل الدرنات النامية من درجة تخزين مرتفعة إلى أخرى منخفضة.

المكافحة:

١- مراعاة تخزين الدرنات فى الجو البارد.

٢- تجنب زيادة نمو النبت فى التقاوى وكذلك الزراعة العميقة والزراعة فى تربة غنية بالمواد العضوية.

النبت الحلزونى Coiled sprout

يفقد النبت الموجود تحت سطح التربة ظاهرة الانتحاء الأرضى ويلتف، ويؤدى ذلك إلى تأخير ظهور النبت فوق سطح التربة وعدم انتظام النمو. وبعض النباتات تنتج أكثر من ساق عن العادى. وتتكون الدرنات مبكراً وبشكل غير طبيعى وتنضج ببطئ.

المسبب: ينتج النبت الحلزونى (الملفوف) عن:

١- زراعة الدرنات فوق طور النضج.

٢- مقاومة التربة لاختراق النبت الجديد وظهوره.

٣- الإصابة الفطرية للدرنات.

٤- انخفاض درجة حرارة التربة.

٥- التنبيت السابق فى الضوء.

٦- طول الأشطاء أثناء التنبيت وظهور أشطاء شعرية من عيون مختلفة.

٧- الجو الحار الجاف فى نهاية فصل النمو وخاصة أثناء تكشف الدرنات يهيئ لتكوين النبت الشعرى.

العديسات المتضخمة Enlarged lenticels

تتضخم عديسات الدرنات عند تعرضها إلى تربة غدقة أو إلى فترات رطوبة طويلة، وتكون العديسات كبيرة بارزة للخارج مشابهة مظهر الجرب.

المسبب:

إن نسبة الأكسجين المتاح تقل فى التربة الغدقة أو عندما يكون سطح الدرنات رطباً لمدد طويلة أثناء التخزين، ويؤدى ذلك إلى انتفاخ العديسات وتضخمها. ولا يكون هذا الضرر سطحياً، حيث تزيد من قابلية الدرنات لدخول المسببات المرضية وخاصة مسبب العفن الطرى البكتيرى.

المكافحة:

١- تحاشى الرى الزائد.

٢- الزراعة فى التربة الجيدة الصرف.

٣- تفادى تزاحم الدرنات بالمخزن.

٤- التهوية الجيدة للمخزن.

(أنظر ملحق الصور من شكل 10 إلى شكل 14)

ثالثاً: أمراض نباتات الفلفل

<u>الفلفل (*Capsicum* spp.) Pepper</u>

يعد الفلفل أحد محاصيل الخضر الباذنجانية ذات القيمة الاقتصادية والغذائية العالية ويزرع للاستخدام فى الطهى والسلاطة والتخليل أو الأغراض الطبية كما هو الحال فى الفلفل الحريف حيث يستخدم فى صناعة المراهم والدهانات الطبية. تجود زراعة الفلفل فى الأراضى الخفيفة والثقيلة والجيدة الصرف ولا تنجح زراعته فى الأراضى الملحية. تتعرض نباتات المفلفل للإصابة بأمراض مختلفة سوف نوردها فيما يلى:

الأمراض الفطرية:

<u>الذبول الطرى، عفن الجذور البيثيومى</u>

<u>Damping off, Pythium root rot</u>

تسبب عديد من المسببات قاطنة التربة مثل *Pythium* , *Phytophthora* و *Rhizoctonia* عديداً من أمراض البذور، البادرات، والشتلات فى نباتات الفلفل، وفى حالة توفر الظروف الملائمة لحدوث الإصابة ينخفض نمو النباتات بشدة.

المسبب (المسببات): تسبب عدة أنواع من

Pythium و *Phytophthora*

ذبول طرى لبادرات الفلفل. تعيش هذه المسببات فى التربة مترممة ويلائمها ظروف التربة الرطبة. وباستثناء *P. ultimum* تكون هذه المسببات جراثيم سابحة تسبح لتصيب الأنسجة القابلة للإصابة. كل أنواع الـــ *Pythium* تكون جراثيم بيضية Oospores. أما الفطر *Rhizoctonia solani* يسكن التربة وذو مدى عوائلى واسع وينتج الفطر هيفات خشنة، بنية تتفرع على زوايا

تكاد تكون قائمة، تتخصر عند منطقة التفرع. يمكن للفطر أن يبقى مترمماً فى التربة. الطور الكامل هو *Thanatephorus cucumis*

الأعراض:

يظهر المرض على عدة أوجه. قد تصاب بذور الفلفل قبل الإنبات ويؤدى ذلك إلى موت البذور. وقد تصاب البادرات حديثة الإنبات ولا تظهر فوق سطح التربة (ذبول قبل الظهور Pre-emergence damping-off) أو تصاب بعد الظهور Post-emergence damping-off أو قد تتعفن جذور الشتلات المنزرعة بالتربة أو تظهر تقرحات بسيقانها. ويحدث ذبول بعد الظهور فى منطقة تلامس الساق مع التربة، ويضمر الساق ويبهت وتتكون تقرحات بنية إلى برونزية. وبمرور الوقت يتحطم الجزء السفلى من الساق، تتعفن الجذور وتذبل الأوراق الفلقية والأوراق، وقد تسقط النباتات المصابة فوق سطح التربة. وتؤدى الإصابة إلى نقص عدد النباتات والنباتات التى قد تنجو تكون متقزمة وتتكشف ببطئ وأقل إنتاجاً. قد تصاب الجذور المغذية والتاج فى النباتات البالغة وتأخذ اللون البنى وتتعفن. ويختزل النمو ويبهت لون المجموع الخضرى.

دورة المرض:

تعيش الطفيليات القاطنة بالتربة لمدد غير محدودة. ويناسب حدوث المرض التربة الرطبة، درجة الحرارة الباردة (15 – 20°C). وعلى وجه النقيض يلائم *P. aphanidermatum* و *P. myriotylum* التربة الدافئة (32 – 37°C). ويلائم الفطر *R. solani* التربة الدافئة.

المكافحة:

١– الزراعة فى تربة جيدة الصرف ، وتجنب الرى الزائد.

٢- تطهير البذور بالمطهرات الفطرية باستخدام توبسين - م جرام أو ريدوميل 2 جرام أو ريزولكس ثيرام 2 جم/كجم تقاوى وتحاشى الزراعة العميقة والتى تؤخر من ظهور البادرات.

٣- سقى الشتلات بالمطهرات الفطرية بعد الزراعة بمحلول مخفف من المطهرات الفطرية المستخدمة فى تطهير البذور بالمعدل المذكور ويوضع حوالى 2 لتر من محلول المبيد/متر مربع مع تكرار المعاملة كل 7 يوم فى حالة استمرار الإصابة، مع العلم أن بادرات الفلفل تصبح سوقها مقاومة للذبول الطرى عند تصلب سوقها بعد الإنبات بحوالى 20 - 15 يوم.

٤- اتباع دورة زراعية منعاً لتزايد اللقاح الفطرى مع الزراعة المتكررة لمحصول الفلفل.

٥- العناية بمهاد البذور.

عفن الجذور الريزكتونى Rhizoctonia root rot

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Rhizoctonia solani

فطر يسكن التربة ويصيب محاصيل عديدة مسبباً عفناً لجذور النباتات البالغة ويصيب البادرات.

الظروف الملائمة لحدوث المرض:

تحدث الإصابة مبكراً في مرحلة البادرات. وتشتد الإصابة فى الحقول التى تكرر زراعة الفلفل. والنباتات المصابة بفطر الرايزوكتونيا يضعف نموها. وفى فصل الصيف، عند نضج نباتات الفلفل، فإن العوامل التى تؤثر على نمو النباتات مثل الحرارة الزائدة، الجفاف، وتكوين الثمار

تسبب ذبول للنباتات المصابة. للفطر قدرة رمية عالية، ويمكنه المعيشة فى غياب العائل النباتى.

الأعراض:

يصيب فطر الرايزوكتونيا نباتات الفلفل عند الجزء السفلى من الساق قرب سطح التربة، وعند حركة الفطر إلى أعلى وإلى أسفل الساق يحدث عفن للساق والجذر الأصلى والتقرحات المتكونة تأخذ اللون البنى المحمر وهذا ما يميز المرض. والنباتات المصابة تنتج جذور ثانوية غزيرة فوق الجذر الأصلى، ولكن ينتشر ذبول وموت النباتات خلال الحقل، والنباتات المصابة قد تشفى أثناء الليل إلا عند سيادة درجات الحرارة المرتفعة. إضافة إلى ذلك فإن رطوبة التربة الملائمة قد تطيل عمر النباتات المصابة، وعند إصابة النبات ينهار قوة نموه ويقل الإنتاج.

المكافحة:

١- تطهر البذور باستخدام المطهرات الفطرية مثل توبسين – م بمعدل جرام واحد أو ريدوميل بلاس 2 جرام أو ريزولكس ثيرام 2 جرام/كجم تقاوى.

٢- زراعة شتلات سليمة خالية من المرض، ومعاملة جذور الشتلات قبل الزراعة باستخدام توبسين – م (هستا) بمعدل جرام/لتر ماء.

٣- عند ظهور الإصابة ينصح بترطيب تربة المشتل بمحلول مخفف من أحد المطهرات الفطرية المستخدمة فى معاملة البذور وبالمعدل المذكور مع تكرار المعاملة كل 7 يوم فى حالة استمرار الإصابة.

لفحة الفيوتوفثورا / أعفان الجذر والتاج

Phytophthora blight / Root & crownrots

المسبب: يتسبب مرض عفن الجذر والتاج الفيتوفثورى عن:

Phytophthora capsici and *P. parasitica*

(= *P. nicotianae* var. *parasitica*)

بينما تتسبب لفحة الفيوتوفثورا عن *P. capsici* وكلا النوعين يتبعان المجموعة التى تكون جراثيم بيضية، وتسكن التربة وتعيش فى التربة لسنين عديدة. ينتج *P. capsici* أكياس جرثومية غير منتظمة وقد تكون مستديرة، بيضاوية، مستطيلة، والأكياس الجرثومية حلمية الشكل، متساقطة، معنقة يصل طولها إلى 10µm أو أكثر وتبلغ أبعادها 30–60×25–35µm. أما الأكياس الجرثومية للطفيل *Phytophthora parasitica* تتباين فتكون بيضاوية أو كمثرية أو مستديرة ذات حلمة مميزة، والأكياس الجرثومية لا تتساقط وأبعادها 11– 60 × 20 – 45 µm.

الأعراض:

تظهر أعراض عفن الجذور الفيتوفثورى على هيئة مناطق مشبعة بالماء تتحول فيما بعد إلى اللون الرمادى الغامق إلى البنى الشيكولاتى. ويظهر التلوين على كل من الجذور المغذية الصغيرة والجذور الأصلية الوتدية الشكل. باتساع التقرحات يحدث تحليق للجذور أو تتعفن تماماً. ويظهر التلوين فى الحزم الوعائية للجذر ويتحرك إلى أعلى الجذر الرئيسى ويصل إلى منطقة التاج والجزء السفلى من الساق. فى المراحل المتقدمة من حدوث الإصابة تلين الجذور وتهترئ ويظهر تلون فى منطقة التاج سطحياً أو داخلياً. يأخذ المجموع الخضرى اللون الرمادى الأخضر الباهت ويذبل. ينهار المجموع الخضرى بسرعة ويموت.

دورة المرض:

يتطلب حدوث المرض تربة رطبة وماء حر. والتربة المتماسكة ذات الصرف السيء تلائم ظهور عفن الجذور. تحدث اللفحة عند انتشار اللقاح من التربة إلى الجزء السفلى من المجموع الخضرى والسيقان. وفى المراحل المتأخرة من المرض يكون *P. capsici* أكياساً جرثومية على الأوراق المصابة، السيقان والثمار والتى تنتشر بالرياح أو برزاز الماء إلى النباتات الأخرى مؤدية إلى انتشار المرض. والظروف المثلي لحدوث المرض تكون فى وجود الرطوبة الحرة ودرجة حرارة 24 – 33°C.

المكافحة:

١- الزراعة فى تربة جيدة الصرف وتجنب الماء الزائد أثناء الرى.

٢- تطبيق الرى بالتنقيط.

٣- تظهر بعض أصناف الفلفل الحديثة بعض المقاومة للمسبب المرضى.

٤- تطبيق استخدام المبيدات الفطرية مثل توبسين م بمعدل جرام أو ريدوميل بلاس 2 جرام أو ريزولكس تى بمعدل 2 جرام أو روليكس بمعدل 2 جرام/لتر ماء.

٥- معاملة جذور الشتلات قبل الزراعة باستخدام توبسين م بمعدل جرام/لتر ماء.

العفن الأبيض White mold

العفن الأسكيلروتينى Sclerotinia rot

المسبب: يتسبب المرض عن نوعين من الفطر *Scleronitia* هما

S. minor   *S. sclerotriorum*

ويمكن التفرقة بين هاذين النوعين عن طريق الأجسام الحجرية. والأجسام الحجرية تكون صغيرة الحجم فى المسبب الأول عن تلك التى يكونها المسبب الثانى. إضافة إلى أن *S. sclerotiorum* يكون جسم ثمرى طبقى الشكل فى الحقل ولا يكونه النوع *S. minor*.

الأعراض:

يصيب النوع *S. minor* أنسجة ساق الفلفل التى تلامس سطح التربة، منتجاً تقرحات مشبعة بالماء، تكبر التقرحات وتحلق النبات مؤدية إلى انهيار المجموع الخضرى. بمرور الوقت تتحول تقرحات التاج والساق إلى اللون البرونزى، ويتكون حول وداخل التاج المتحلل ميسليوم أبيض وأجساماً حجرية صغيرة (3 – 5 mm) سوداء، غير منتظمة الشكل. وللفطر *S. sclerotiorum* القدرة على مهاجمة المجموع الخضرى للفلفل. والإصابة تحدث على السيقان المحطة أو أعناق الأوراق أو عند سقوط مصدر غذائى للفطر مثل بتلات الأزهار وتكون الإصابة على هيئة مناطق مشبعة بالماء تكبر تدريجياً وتحيط بالساق، يمكن مشاهدة ميسليوم أبيض على التقرحات المصابة عند توفر الرطوبة الملائمة. ويمكن مشاهدة الأجسام الحجرية على سطح الساق أو داخل النخاع، وللفطر أيضاً القدرة على إصابة تيجان النبات والجزء السفلى من الساق. تصاب الثمار ويظهر عليها تقرحات مشبعة بالماء، خضراء باهتة. ويكون الفطر ميسليوم أبيض وأجساماً حجرية سوداء مستطيلة 5 – 10 mm.

المكافحة:

١– العمل على الحد من مستويات الرطوبة العالية وخاصة فى الزراعة داخل الصوب.

٢- جمع وحرق المخلفات النباتية ويكون ذلك بحرص شديد منعاً لسقوط الأجسام الحجرية على التربة.

٣- تنظيم الرى وعدم زيادته وتلافى الرى بالرش ما أمكن ذلك.

٤- الرش الوقائى بالكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم/100 لتر ماء عند عمر شهر تقريباً من الزراعة. وعند ظهور أول أعراض الإصابة يجب رش النباتات بالرونيلان بمعدل 100 جم/ 100 لتر ماء بالتبادل مع توبسين – م (هستا) بمعدل 100 جم/ 100 لتر ماء كل 15 – 10 يوم.

ذبول الفلفل الفيوزاريومى Fusarium wilt

من أهم أمراض الفلفل، يصيب البادرات ويقتلها بمجرد إنباتها وبعد ظهورها فوق سطح التربة مما يؤدى إلى قلة عدد الشتلات الناتجة، كما يصيب النباتات الكبيرة ويؤدى إلى قلة محصولها.

المسبب: يتسبب مرض الذبول عن أحد الفطرين

Fusarium oxysporum f.sp. *vasinfectum*

وتساعد الرطوبة الزائدة وارتفاع درجة الحرارة على انتشار الفطر فيوزاريوم.

الأعراض:

تظهر أولى أعراض المرض على الأوراق السفلية لنباتات الفلفل فتذبل ويصفر لونها ثم تظهر الأعراض بعد ذلك على الأوراق العلوية، ويظهر احتراق على حواف الأوراق وتموت. تموت الفروع الصغيرة ويتحول لونها إلى البنى. يذبل النبات كلية وبسرعة خاصة بعد تعفن قاعدة الساق. تصاب الجذور وتصبح طرية مائية ويظهر عليها قرح ذات لون بنى

مسود فى مواضع خروج الجذور الثانوية وقد تمتد هذه التقرحات لتصيب قاعدة الساق. عند قطع النبات المصاب طولياً أو عرضياً تظهر خطوط ذات لون بنى داكن بطول النسيج الوعائى. عند توفر الرطوبة فى التربة يتعفن الجذر المصاب ويأخذ لون مزرق أو مخضر ويظهر عليه نموات من ميسليوم الفطر وجراثيمه.

دورة المرض:

الفطر يسكن التربة وعند توفر الظروف الملائمة تنبت الجراثيم الكونيدية وتصيب جذور النباتات السليمة عن طريق الجروح التى تحدثها النيماتودا أو الحشرات ويصل ميسليوم الفطر إلى الأوعية الخشبية. تنتقل جراثيم الفطر عن طريق السماد العضوى أو التربة الملوثة أو ماء الرى أو الرياح التى تحمل حبيبات من التربة الملوثة.

المكافحة:

١- التخلص من بقايا النباتات المصابة وحرقها.

٢- زراعة نباتات الفلفل على مصاطب حتى تصل إليها مياه الرى نشعاً وأن يكون الصرف جيداً مع مراعاة اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.

٣- زراعة شتلات سليمة خالية من الإصابة المرضية وأن يتم الحصول عليها من مصدر موثوق به.

٤- معامل البذور المستخدمة فى الزراعة بالمطهرات الفطرية مثل توبسين – م (هستا) بمعدل جرام أوريدوميل بلاس 2 جرام أو ريزولكس ثيرام 2 جرام/كيلوجرام تقاوى وبعد زراعة الشتلات بحوالى 15 – 10 يوم وعند ظهور الإصابة يتبع الآتى:

أ- النباتات الذابلة تماماً تخلع من الأرض وتحرق.

ب-النباتات التى تكون عليها بداية الاعراض يمكن رى التربة بمحلول أحد المبيدات المستخدمة فى معاملة البذرة وبنفس تركيز المبيد، مع تبليل التربة التى خلع منها النباتات المصابة حتى لا تكون مصدراً للإصابة مرة أخرى.

٥-زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

الذبول الفرتيسليومى Verticillium wilt

يعد من المشاكل المهمة للفلفل فى جميع أنحاء العالم، ويصيب كل من الطماطم والباذنجان.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Verticillium dahliae

الأعراض:

تظهر أول أعراض المرض على هيئة اصفرار خفيف للأوراق السفلى. وبتقدم الاصفرار تأخذ الأوراق اللون الأصفر الزاهى، تذبل الأوراق وتسقط من النبات، كما تذبل فروع النبات ومجموعة الخضرى خاصة أثناء الفترات الدافئة من النهار. تتلون الحزم الوعائية من الداخل وتأخذ اللون البرونزى أو البنى الفاتح. وتتضح أعراض المرض فى حالة الحمل الغزير للثمار أو تعرض النباتات إلى ظروف نمو قاسية. ويؤثر المرض على المحصول الناتج بشدة.

دورة المرض:

يعيش الفطر فى التربة على هيئة أجساماً حجرية ساكنة، ويلائم نمو الفطر الجو البارد إلى المعتدل ويشتد المرض عند درجة حرارة 24°C – 20. تنبت الأجسام الحجرية الصغيرة والهيفات الناتجة تخترق الجذور خلال الجروح.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة، ولو أن ذلك يعد صعباً حيث لا توجد أصناف فلفل تجارية مقاومة.

٢- تدخين التربة ولو أن ذلك يعطى بعض المقاومة.

٣- اتباع بورة زراعية من محاصيل غير عائلة مثل الحبوب الصغيرة والذرة ويؤدى ذلك إلى خفض اللقاح ولكن لا يقضى على الطفيل.

٤- يراعى عدم نقل التربة المصابة إلى الحقول السليمة.

اللفحة الجنوبية Southern blight

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Sclerotium rolfsii

وهو فطر عقيم ولا ينتج جراثيم تكاثرية. للفطر مدى عوائلى واسع والطور البازيدى الكامل هو

Athelia rolfsii

الأعراض:

يظهر على تاج نباتات الفلفل والأنسجة السفلية من الساق الملامسة لسطح التربة تقرحات مشبعة بالماء، تأخذ اللون البنى الفاتح أو الغامق وتحيط بمنطقة التاج كاملة. تذبل النباتات وينهار المجموع الخضرى. وفى الرطوبة المناسبة، يكون الفطر نمو ميسليومى أبيض سميك على تاج النبات والأجزاء السفلى من الساق والتربة المحيطة بالتاج. يتكون على النمو الميسليومى الأبيض أجساماً حجرية مستديرة برونزية إلى بنية.

دورة المرض:

يبقى الفطر ساكناً فى التربة وبقايا النباتات بواسطة الأجسام الحجرية لسنين عديدة وعند زراعة النباتات القابلة للإصابة فى التربة الملوثة. تنبت

الأجسام الحجرية وتصيب النبات. يلائم نمو الفطر درجات الحرارة العالية فوق 30°C.

المكافحة:

١- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة يعمل على خفض مستوى اللقاح ولكن لا يحد من المرض.
٢- حرث التربة عميقاً يقلل من مستوى اللقاح الفطرى.
٣- تدخين التربة قبل الزراعة ولكن ذلك يعد مكلفاً ولا يقضى على الفطر المسبب.

العفن الرمادى Gray mold

يوجد فى جميع مناطق زراعة الفلفل، وقد يكون مدمراً للمحصول، عند سيادة الظروف الرطبة، والمرض يكون أكثر سيادة فى الصوب.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Botrytis cinerea

(teleomorph = *Botryotinia fuckeliana*)

ونادراً ما يوجد الطور الكامل للفطر على المحصول. الحوامل الكونيدية طويلة 2 mm – 1، تصبح رمادية – بنية عند النضج وتتفرع بدون انتظام عند القمة. تتجمع الجراثيم الكونيدية عند قمة الفروع، والجراثيم الكونيدية وحيدة الخلية، رمادية باهتة، بيضاوية 11 µm – 4 × 18 – 6. يكون الفطر اجساماً حجرية، سوداء، متطاولة أو قبية dome – shaped، تصل أبعادها 4 – 10 mm. ينمو الفطر جيداً على درجة حرارة 23°C – 18 ويثبط نموه فى درجة الحرارة الدافئة أعلى من 32°C. ينتج الفطر على أنسجة العائل نمو كثيف منتشر، قطيفى بنى مائل إلى الرمادى فى اللون.

الأعراض:

يصيب الفطر أعناق الأوراق والسيقان وتظهر تقرحات برونزية إلى بنية فاتحة، والتى قد تحلق العنق أو الساق، وتكون حلقات متحدة المركز نتيجة لتجرثم الفطر وشكل القرحة. وقد تظهر التقرحات البنية على الأوراق ويتجرثم عليها الفطر. وعادة ما يصيب الفطر المسبب للعفن الرمادى أعناق الأوراق، السيقان، الأوراق المسنة أو التالفة، كما تتعرض بتلات الأزهار للإصابة والعدوى للثمار الخضراء أو الناضجة تسبب عفن طرى يتراوح من البنى إلى الرمادى والذى يغلف الثمرة بأكملها. يتجرثم الفطر عادة على كأس الثمرة أو فى مركز البقع الموجودة على الثمار. عند عدوى شتلات الفلفل وقت الزراعة يصاب الساق وتموت الشتلات.

دورة المرض:

يعيش الفطر رمياً على بقايا النباتات، ويتطفل على عديد من المحاصيل والحشائش وعلى هيئة أجسام حجرية بالتربة، تتكشف الجراثيم الكونيدية من المصادر السابقة وتنتشر بالرياح. وتنبت الجراثيم الكونيدية متى توفرت الرطوبة الحرة وتستعمر المادة الغذائية بسرعة. وعند استيطان الفطر ينمو فى السيقان السليمة المجاورة وينتج مدد آخر من الجراثيم الكونيدية. ويلائم تكشف المرض درجات الحرارة الباردة، الماء الحر أو الرطوبة الزائدة. ويمكن أن ينمو الفطر ثانوياً على الأنسجة السابق أصابها محدثاً عفناً ثانوياً.

المكافحة:

١- الحد من تبليل النباتات وذلك بالإقلال من الرى بالرش.

٢- تهوية البيوت المحمية.

٣- تطبيق استخدام المبيدات الفطرية يكون مفيداً فى حماية الثمار من حدوث العفن الرمادى ويجب وضع برنامج وقائى عند بداية التزهير لحماية النباتات من الإصابة ويتم ذلك برش النباتات بمادة توبسين- م Topsin M (الهستا) بمعدل 100 جرام/100 لتر ماء أما عند ظهور الإصابة يمكن الرش باستعمال الرونيلان بمعدل 100 جم/ 100لتر ماء بالتبادل مع الايوبارين بمعدل 250 جم/ 100 لتر ماء أو روفرال بمعدل 100 – 75 جرام/100 لتر ماء كل 15 – 10 يوم حسب شدة الإصابة والظروف الجوية.

الأنثراكنوز Anthracnose

من الأمراض المنتشرة عالمياً. ويصيب المرض الثمار غير الناضجة والناضجة وتعد الثمار الناضجة أكثر قابلية للإصابة.

المسبب: يتسبب المرض عن عديد من انواع الفطر *Collectotrichum* مثل

C. gloeosporioides , *C. coccodes* , *C. capsici*

يكون الفطر اسيرفيولات دقيقة 0.3 mm فى القطر، تتواجد فى تقرحات الثمار، يتكون داخل الاسيرفيولات حوامل كونيدية تحمل جراثيم كونيدية وحيدة الخلية، اسطوانية شفافة. $19 - 26 \times 2.7 - 5$ µm (فى حالة النوع *C. gloeosporioides*). تكون بعض الانواع شعيرات عقيمة طويلة مقسمة. كل من النوعين *C. coccodes* و *C. gloeosporioides* ينتجا أجساماً حجرية غير منتظمة الشكل.

الأعراض:

تظهر أولى الأعراض على ثمار الفلفل على هيئة تقرحات برونزية بيضاوية الشكل. وبتكشف المرض، تتسع تقرحات الثمار ويظهر بها حلقات

متحدة المركز ذات لون أسود، برتقالى وبرونزى ويظهر اللون الأسود نتيجة لتكون الاجسام الحجرية والأسيرفيولات فى حلقات. وفى الجو الرطب، ينساب من الأسيرفيولات كتل من الجراثيم البرتقالية. يمكن للتقرحات أن تكبر وتصل إلى 30 mm أو أكثر فى القطر وتصبح غائرة. كذلك يصيب الفطر الأوراق والسيقان وتتكشف تقرحات غير منتظمة الشكل برونزية إلى بنية اللون وذات حواف بنية غامقة.

دورة المرض:

يعيش الفطر فى التربة على هيئة أجسام حجرية دقيقة أو على هيئة أجساماً حجرية واسيرفيولات على بقايا النباتات الجافة. ينتشر الفطر إلى المجموع الخضرى والثمار ويحدث العدوى. تصاب الثمار الملامسة التربة بلقاح الفطر الموجود فى التربة. الثمار الناضجة تعد أكثر قابلية للإصابة. الدرجة المثلى لتكشف المرض 24°C - 20 فى الجو الرطب. تنساب الجراثيم الكونيدية فى مواد جيلاتينية ويتطلب انتشارها رزاز ماء الأمطار أو الرى بالرش، يمكن أن يحمل الفطر المسبب ببذور الفلفل.

المكافحة

١- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.

٢- مكافحة جيدة للحشائش.

٣- زراعة بذور سليمة خالية من المسبب المرضى والتخلص من الشتلات المصابة.

٤- تحاشى الرى بالرش.

٥- المكافحة باستخدام المبيدات الفطرية عند الحاجة باستخدام انتراكول كومبى أو كوبرانتراكول بمعدل 250 جرام/100 لتر ماء ويكون ذلك كل 15 – 10 يوم حسب درجة الإصابة والظروف الجوية.

البياض الدقيقى Powdery mildew

المرض عالمى الانتشار ويسبب أحياناً ضرر شديد وفقد فى المحصول.

المسبب: يتسبب المرض عن

Leveillula taurica (anamorph = *Oidiopsis taurica*)

الفطر داخلى التطفل تخرج الحوامل الكونيدية من الثغور الموجودة على السطح السفلى للبشرة السفلية للورقة، قد تتفرع الحوامل الكونيدية وتحمل جرثومة كونيدية واحدة وأحياناً اثنان. والجراثيم الكونيدية شفافة، وحيدة الخلية. يمكن للفطر أن يكون طور جنسى يتكون من جسم ثمرى مستدير يحمل عديد من الزوائد الميسليومية وقد يصل عدد الأكياس الأسكية بداخله إلى 20 كيس اسكى. للفطر مدى عوائلى واسع، وقد أظهرت الأبحاث أن المدى العوائلى قد يكون محدوداً.

الأعراض:

يسبب المرض على الأوراق تكوين مساحات خضراء باهتة غير منتظمة الشكل، ذات تقرحات بنية المركز. وبفحص السطح السفلى للورقة يظهر نمو أبيض مسحوقى للفطر المسبب وتنحنى حواف الأوراق الشديدة الإصابة إلى أعلى وتتساقط من النبات المصاب ويحدث ذلك للأوراق المسنة. والتساقط الشديد للأوراق يعرض الثمار للفحة الشمس. تقتصر إصابة الفطر المسبب على الأوراق المسنة وتهرب الأوراق الحديثة من الإصابة حتى تنضج.

دورة المرض:

الفطر المسبب اجبارى التطفل ويقضى فترة الشتاء على نباتات الفلفل المشتية أو على العوائل المتبادلة أو على هيئة أجسام ثمرية على محاصيل

أخرى. تنتشر الجراثيم الكونيدية بالرياح. يلائم تكشف المرض درجة حرارة أقل من 30°C.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة وبعض أصناف الفلفل غير الحريفة مقاومة للمرض.

٢- تحاشى الزراعة الكثيفة وانتظام الرى وعدم الافراط فى التسميد النتروجينى والعناية بالتسميد البوتاسي خاصة فى مرحلة التزهير والعقد.

٣- وقائياً يمكن استخدام الكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم/100 لتر ماء أما علاجياً فعند ظهور الإصابة يمكن الرش باستخدام سومى ايت بمعدل 50 سم^3/100 لتر ماء أو كراون 100 سم^3/600 لتر ماء أو دورادو بمعدل 10 سم^3/100 لتر ماء مرة واحدة ثم بعد ذلك يستخدم أحد المبيدين السابقين تبادلياً مع الكبريت الميكرونى مرة كل 15 – 10 يوم حسب شدة الإصابة والظروف الجوية. وقد أفاد الرولكس فى مقاومة المرض.

تبقع الأوراق السركسبورى Cercospora leaf spot

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Cecospora capsici

يسود المرض فى الظروف المناخية الملائمة لحدوث تبقع الأوراق البكتيرى ويمكن القول أن التبقع البكتيرى والسركسبورى إضافة إلى التبقع الالترنارى تسود عقب انهاك الأوراق.

الظروف الملائمة لحدوث المرض:

يحمل الفطر المسبب بواسطة البذور. ويوجد على هيئة وسائد ميسليومية على الأوراق القديمة فى التربة. تحدث العدوى عن طريق الاختراق المباشر للورقة. وتتطلب جراثيم الفطر الماء للإنبات واختراق العائل، ويحدث الاختراق كذلك فى وجود الضباب الكثيف، ويسود المرض فى درجات الحرارة الدافئة والرطوبة الزائدة الناتجة عن المطر أو الرى الفوقى، ينتشر المرض برزاز الماء، الرياح، أو عن طريق ملامسة الأوراق لبعضها. لا يصيب هذا المسبب ثمار الفلفل.

الأعراض:

يحدث الفطر المسبب للمرض بقعاً مستديرة الشكل، تكون صفراء فى المبدأ، ثم تتحول بسرعة إلى اللون الأبيض أو الرمادى فى غضون بضعة أيام بعد حدوث العدوى، ثم تكون بنية داكنة محمرة الحافة. ويظهر حول الحافة المحمرة هالة باهتة أو مصفرة والبقع المصابة تجف وتسقط من الورقة، تاركة ثقوب واضحة. تصفر الأوراق المصابة بشدة وتسقط من النبات.

المكافحة:

١- تطبيق ما ذكر فى مكافحة تبقع الأوراق البكتيرى. تتباين أصناف الفلفل فى مقاومتها للمرض، ويعد الصنف Sandia من الأصناف الأكثر قابلية للإصابة.

٢- الرش وقائياً بالمطهرات النحاسية كوسيد 101 بمعدل 250 جم/100 لتر ماء وعند حدوث الإصابة يستخدم انتراكول كومبى أو كوبر انتراكول بمعدل 250 جم/100 لتر ماء ويستمر الرش كل 15 – 10 يوم ويتوقف على شدة الإصابة والظروف الجوية.

<u>تبقع الأوراق الألترنارى</u>

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Alternaria solani

الأعراض:

تظهر أعراض المرض بشكل بقع بنية اللون ذات مظهر جلدى وحلقات دائرية متداخلة يحيط بكل بقعة هالة صفراء، عند اشتداد الإصابة تلتحم البقع مما يؤدى إلى جفاف الأوراق وسقوطها، وتغطى البقع بجراثيم الفطر السوداء اللون. تصاب الثمار ويتكون عليها بقع غائرة سوداء عند اتصال الثمرة بالساق.

<u>تبقع الأوراق الرمادى Gray leaf spot</u>

يوجد المرض فى عديد من مناطق زراعة الفلفل وعادة ما يصيب كل من الفلفل والطماطم.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Stemphylium solani

S. lycopersici

الأمراض البكتيرية

<u>التبقع البكتيرى Bacterial spot</u>

ينتشر المرض على نباتات الفلفل فى المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية ويلائم انتشار المرض درجة الرطوبة المرتفعة وسقوط الأمطار.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Xanthomonas campestris pv. *Vesicatoria*

والبكتيرة هوائية، سالبة لصبغة جرام. ويوجد على الأقل 8 سلالات من البكتيرة متخصصة فى إصابة الفلفل ويشار إليها ...... ,P1, P2, P3 وبعضها متخصص فى إصابة الطماطم وسلالات أخرى لها القدرة على إصابة كلا من العائلين ويطلق عليها PT. البكتيرة تحمل بواسطة البذور.

الأعراض:

يظهر على الأوراق بقع غير منتظمة مشبعة بالماء، تأخذ فيما بعد اللون البنى الغامق إلى الأسود وتظل اقل من 5 mm فى القطر. وبتقدم المرض، تلتحم البقع وتظهر مناطق ميتة على الأوراق. وفى الإصابة الشديدة تتساقط الأوراق السفلى للنبات. يظهر على أعناق الأوراق والسيقان تخطيطات سوداء. يظهر على الثمار بقع غير منتظمة مرتفعة، خشنة، جربية تبلغ 5 mm – 2 فى القطر تتجمع بقع الثمار بالقرب من الناحية الساقية للثمرة حيثما يتجمع الماء واللقاح المحمول برزاز الماء.

دورة المرض:

تشكل البذور المصابة، بقايا النباتات فى التربة أو العوائل الخازنة للطفيل مصدراً للعدوى الأولية. كما أن الرى بالرش داخل البيوت الزجاجية يساعد بشدة على نشر البكتيرة. وعند زراعة الشتلات المصابة فى الحقل ينتقل المرض من نبات لآخر بواسطة رزاز الماء، الأدوات الملوثة وأيدى العمال. يلائم تكشف المرض الرطوبة العالية ودرجة الحرارة الدافئة 30°C – 24. كما يمكن للبكتيرة أن تمضى فترة الشتاء فى نباتات الفلفل الشاردة أو فى الحشائش مثل عنب الديب *Solanum nigrum*.

المكافحة:

١- زراعة البذور السليمة. وتفيد معاملة البذور باستخدام حامض الهيدروكلوريك أو هيبوكلريت الكالسيوم أو الماء الساخن.

٢- التخلص من البادرات المصابة. وتعقيم البنشات التى يوضع عليها صوانى زراعة البذور وتعقيم الأدوات التى تتلامس مع النباتات.

٣- تجنب استخدام الرى بالرش فى الحقول.

٤- رش المبيدات النحاسية لحماية الشتلات.

٥- عدم السماح للعمال أو الأدوات الزراعية بالمرور فى حقول الإنتاج وقت ابتلال المجموع الخضرى.

٦- التخلص من بقايا النباتات ودفنها للمساعدة على تحليلها.

٧- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير عائلة للمرض والتخلص من الحشائش العائلة للبكتيرة.

العفن الطرى البكتيرى Bacterial soft rot

مرض العفن الطرى البكتيرى من أمراض ما بعد الحصاد، ولكن شوهدت إصابات حقلية بالمرض.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pectobacterium carotovorum

= *Erwinia carotovora* pv. *Carotovora*

تحدث الإصابة فى الجو الممطر فى التربة التى تحتوى على البكتيرة والتى تنتشر إلى الثمار القابلة للإصابة. والمحتوى المائى العالى للثمار تهيئها للإصابة بالطفيل. تدخل البكتيرة خلال الجروح خاصة تلك التى تحدثها الحشرات. وثمار الفلفل المحصودة تصاب خلال النهاية الساقية حيث توجد

الرطوبة. تطرى الأنسجة حول منطقة الإصابة وتصبح كتلة مائية. والثماء المصابة فى الحقل تنهار وتتعلق على النبات كأنها كيس مملوء بالماء. تجف الثمار عند حدوث رشح خارجها وتظل عالقة بالنبات. والعدوى بعد الحصاد تؤدى إلى تلف الثمار حيث تتعفن الثمار فى صناديق التعبئة، وينتشر المرض إلى جميع الثمار داخل العبوة.

المكافحة:

١- مكافحة الحشرات المحدثة للجروح بالثمار.

٢- يمكن الحد من التلف بعد الحصاد بقطف الثمار وهى جافة، تجنب إحداث جروح أثناء التداول.

٣- عند غسيل الثمار لابد من إضافة الكلور إلى ماء الغسيل ثم تجفف الثمار بسرعة لتحاشى تكشف المرض.

الأمراض الفيروسية Virus diseases

<u>التبرقش المعتدل Pepper mild mottle virus (PMMV)</u>

يصيب التبرقش المعتدل الفلفل وعديد من النباتات التابعة للعائلة الباذنجانية ولا يصيب الطماطم.

يوجد الفيروس حيثما يزرع الفلفل، ومن الصعب العثور على الفيروس إلا عند حمل نباتات الفلفل للثمار. ويمكن الخلط بين الأعراض التى تظهر على الأوراق وتلك الناتجة عن نقص المغنسيوم والمنجنيز، وبتقدم المرض يصبح النمو متقزماً مع وضوح أعراض التبرقش. تتكشف الأعراض على الثمار قبل حدوث أعراض التقزم وتكون عبارة عن تكشف أورام على الثمار، وتخطيط للون وتبقع أخضر عند نضج الثمار. يكون للثمار نهايات مدببة، كما يظهر على سطحها مناطق غائرة بنية.

المكافحة:

إن الاستعمال الروتينى للبن الفرز (100 g/L) واستخدامه لغمر الأيدى فيه عند تداول النباتات يمنع عدم الانتشار الفعال للفيروس فى المحصول. ويرتبط البروتين فى اللبن مع الفيروس ويثبطه. والفيروس يكون ثابتاً فى عصارة النبات وينتشر من نبات إلى آخر. وبمجرد أن تبدأ النباتات فى حمل الثمار، فإن النباتات المصابة يمكن التعرف عليها بسهولة ويمكن التخلص منها حرقاً حيث يمكن للفيروس أن يعيش فى بقايا النباتات لمدة تصل إلى 25 عاماً.

يحمل الفيروس بالبذور، الشتلات، عصير النباتات وفى بقايا النباتات. ولا ينتشر الفيروس بالحشرات، ولكنه ينتقل خلال تداول الشتلات.

فيروس تبرقش الدخان Tobacco mosaic virus (TMV)

يصيب الفيروس نباتات الفلفل فى العالم. تظهر أعراض المرض أولاً على الأوراق على هيئة تقرحات على طول العرق الرئيسى متبوعاً بذبول الورقة وسقوطها. كما تظهر أعراض التبرقش على النموات الحديثة للنباتات.

المكافحة:

١- زراعة بذور سليمة خالية من الإصابة والتأكد من استخدام الأصناف المقاومة فى الزراعة.

٢- التخلص من النباتات المصابة التى تظهر أول الموسم.

الذبول المتبقع فى الطماطم Tomato spotted wilt virus (TSWV)

للفيروس مدى عوائلى واسع، يصب 300 نوع نباتى تابعة 34 عائلة نباتيـــة. ينتشـــر الفيـــروس فـــى البدايـــة بواســـطة التـــربس

(*Frankliniella occidentalis*) ويصبح مشكلة خطيرة فى زراعات الفلفل فى البيوت الزجاجية عند تواجد التربس.

الأعراض:

تظهر الأعراض على الأوراق على هيئة بقع بنية مسودة أو برونزية تحاط بحافة سوداء. يظهر على الثمار الناضجة بقع برتقالية إلى صفراء محاطة بحافة خضراء، أو بقع خضراء لخلفية حمراء، وقد لا تظهر الأعراض على جميع ثمار النبات المصاب.

المكافحة:

١- مقاومة حشرات التربس.

٢- مقاومة الحشائش حيث أنها تأوى التربس والفيروس وكذلك منع زراعة نباتات الزينة داخل البيوت الزجاجية المنزرع بها الفلفل.

فيروس موزايك الطماطم Tomato mosaic virus (ToMV)

يحدث الفيروس أعراضاً مشابهة تماماً لتلك التى يسببها فيروس موزايك التبغ.

المكافحة:

زراعة بذور خالية من الإصابة والتخلص من النباتات المصابة.

كما يصاب الفلفل بالفيروسات:

Beet curly top virus , Alfalfa mosaic virus,
Pepper Gemini viruses , Potato virus x (PVX), PVY,
Cucumber mosaic virus , Tobacco mosaic
Tobacco etch, Sinaloa tomato leaf roll (STLCV)

الأمراض النيماتودية

يصاب الفلفل بنيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا التقرح *Pratylenchus penetrans* التى تزيد من ضرر فطريات التربة وخاصة تلك المسببة لذبول نباتات الفلفل.

الاضرابات الفسيولوجية Physiological disorders

عفن الطرف الزهرى Blossom end rot

يصيب ثمار الفلفل، ويظهر هذا الاضطراب عند تعرض النباتات لعدة عوامل إجهاد بيئى تحفز ظهور المرض وكذلك نقص الكالسيوم. والظروف التى تحفز الإجهاد المائى أو قلة النتح أو حركة نقل المغذيات خلال النبات تؤدى إلى ظهور الأعراض وكذلك الاضطرابات المائية أما الضرر الذى يحدث للمجموع الجذرى مثل ارتفاع الملوحة فى منطقة الجذر تؤدى جميعها إلى ظهور المرض ويمكن القول أن العوامل المناخية التى تحفز هذا الاضطراب تتداخل مع حركة الكالسيوم داخل النبات، وتحد من كمية الكالسيوم الذى يصل إلى الثمار، إضافة إلى أن بعض الأصناف أكثر قابلية للإصابة عن غيرها.

تظهر الأعراض على هيئة بقع طرية على الثمار والتى تتكشف إلى قرح برونزية غائرة ذات حواف محددة تفصل بين الأنسجة المصابة والسليمة. تحدث البقع غالباً على الثلث القاعدى من الثمرة والثمار المصابة تكون غير قابلة للتسويق.

المكافحة:

١- تجنب الإجهاد المائى، وأن النباتات تحصل على المدد المائى المناسب.

٢- رش المجموع الخضرى باستخدام نترات الكالسيوم يقلل من حدوث المرض.

لسعة الشمس Sun scald

تشابه أعراض لسعة الشمس، أعراض الإصابة بعفن الطرف الزهرى. يظهر على الثمار المعرضة إلى ضوء الشمس المباشر تقرحات برونزية اللون، غائرة. ويجب العمل أثناء التقليم على أن تكون الثمار مظللة من أشعة الشمس المباشرة.

تشقق الثمرة Fruit crack

تتميز هذه الظاهرة بتكون تشققات دقيقة سطحية على سطح ثمار الفلفل والتى تحدث ملمساً خشناً للثمار. وتكشف هذه التشققات، يحدث نتيجة للتغير الفجائى فى معدل نمو الثمار المفردة. كما يظهر تشقق الثمار عقب فترات الرطوبة النسبية المرتفعة ($\leq 85\%$) أو تغير الطقس من الحار المشمس إلى البارد الضبابى أو العكس.

المكافحة:

العمل على توفر الجو الأمثل للنمو هو الطريق الأفضل لمنع حدوث تشقق الثمار.

تبقع الثمار Fruit spot

إن ظهور بقع بيضاء صغيرة أسفل سطح ثمار الفلفل يكون راجعاً إلى زيادة مستوى الكالسيوم فى الثمار، وبالتالى تكوين بلورات اكسلات الكالسيوم. إن الظروف التى تشجع حدوث الضغط الجذرى العالى تؤدى إلى حدوث تبقع الثمار.

ضرر الأملاح Salt injury

قد تؤدى زيادة الأملاح فى التربة أو فى ماء الرى إلى حدوث مشاكل فى بعض حقول زراعة الفلفل ويشابه ذلك الجرعات العالية من التسميد، خصوصاً إذا وضعت ملاصقة للبذور أو البادرات. والنباتات حساسة لضرر الأملاح فى كل الأعمار بالرغم من أن النباتات البالغة تكون أكثر مقاومة. وفى حالة البادرات الحديثة يؤدى ضرر الأملاح إلى تقزم البادرات أو موتها وفى حالات الإصابة الشديدة قد تدمر النباتات. تحترق قمم جذور النباتات البالغة، ونكرزة حواف الأوراق وذبولها. تجف السويقة الجنينية السفلى والنباتات المصابة بشدة تتساقط أوراقها. تظهر الأعراض بعض الأمطار الخفيفة والتى تغسل الأملاح إلى منطقة الجذور.

المكافحة:

١- فى حالة الرى بالتنقيط يراعى زراعة النباتات فى وسط الخط، حيث يعمل الرى على دفع الأملاح على جانبى الخط.

٢- يجب إضافة كمية كافية من الماء كل رية للعمل على ذوبان الأملاح وسريانها إلى أسفل فى التربة.

٣- الزراعة فى مهاد بذور سبق ريها.

٤- فى حالة الرى الغمر تزرع نباتات الفلفل على جانبى الخط، حيث يعمل الرى بالغمر إلى دفع الأملاح إلى وسط الخط.

ضرر الرياح Wind injury

تؤدى الرياح العاتية إلى حدوث ضرر لنباتات الفلفل، حيث تعمل الرياح الشديدة على جفاف المجموع الخضرى. وعند حدوث الضرر تذبل الأوراق وتجف. قد تموت العساليج نتيجة للجفاف. يتشقق المجموع

الخضرى. ويتعاظم الضرر فى وجود رمال التى تحدث بقع نيكروزية ويأخذ الجزء المصاب اللون البنى المحمر.

المكافحة:

إقامة مصدات رياح حول حافة الحقل أو فى صفوف قليلة داخل الحقل يساعد على حماية النباتات من حدة الرياح.

ضرر مبيدات الحشائش Herbicide injury

يحدث الضرر من الرزاز المتطاير أثناء مكافحة الحشائش القريبة من زراعات الفلفل أو استخدام أدوات رش ملوثة وأجزاء قليلة من المبيد تؤدى إلى ضرر شديد. ومن أكثر المركبات ضرراً 2, 4 – D و Paraquat ويسبب 2, 4 – D والمركبات القريبة منه مثل 2, 4, 5 – T و MCPA تحطم شديد للمجموع الخضرى. فالأوراق المتكشفة تكون ضيقة ذات عروق بارزة. تتشوه الأوراق المسنة وتصبح حواف الأوراق مموجة وفى الجرعات العالية تصبح الأوراق خيطية، تسقط الأزهار قبل النضج وتكون جذور عرضية على الجزء السفلى من الساق. أما فى حالة Paraquat فيظهر الضرر على هيئة بقع صغيرة مستديرة بيضاء إلى برونزية. قد تلتحم البقع مؤدية إلى تكون مناطق غير منتظمة نيكروزية وتتساقط الأوراق.

(أنظر ملحق الصور من شكل 15 إلى شكل 20)

رابعاً: أمراض نباتات الباذنجان
Egg plant (*Solanum melongena*)

يصاب الباذنجان بأمراض عديدة منها:

الذبول Wilt

المسبب: يتسبب عن الفطريات:

Fusarium solani, Fusarium sp., *Verticillium albo-artum*

يعد من الأمراض الشائعة والمدمرة لنباتات الباذنجان. تؤدى الإصابة إلى تقزم النباتات واصفرار بين عروق الورقة وذبولها وموتها. تتلون أنسجة الخشب فى الجزء السفلى من الساق. الفطريات المسببة تسكن التربة وتسبب ذبولاً لنباتات الطماطم والبطاطس والفراولة. يمكن للفطر أن يستعمر التربة لسنين عديدة ووجود نيماتودا تعقد الجذور أو تقرح الجذور يزيد من شدة المرض.

اللفحة الجنوبية Southern blight

المسبب: يتسبب عن الفطر

Sclerotium rolfsii

يؤدى إلى ليونة منطقة التاج والأنسجة الخارجية للجذر. ينمو ميسليوم الفطر وأجسامه الحجرية على قاعدة الساق بالقرب من سطح التربة.

عفن الجذور وموت البادرات
لفحة فوموبسز Phomopsis blight

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Phomopsis vexans

يصيب جميع أجزاء النبات فوق سطح التربة وفى جميع الأعمار تظهر تبقعات فى البداية على البادرات والأوراق، وقد تحلق البادرات

وتقتلها. تتكون بقعاً واضحة على الأوراق تكون مستديرة يصل قطرها إلى 2.5 سنتيمتر وتكون بنية وذات حافة بنية غامقة وضيقة ويكون مركز البقعة رمادياً يتكون بداخله بكنديومات سوداء. تصفر الأوراق المصابة وتموت. تكون بقع الثمار مماثلة لبقع الأوراق ولكنها أكبر حجماً. الثمار المصابة تكون طرية مائية وفى النهاية تسود وتتحنط. يحمل الفطر خارج وداخل البذور. ويقضى فترة الشتاء على بقايا النباتات المصابة. ينتشر الفطر برزاز الماء. ويلائم تكشف المرض الجو الرطب ودرجات الحرارة المرتفعة.

الأنثراكنوز Anthracnose

المسبب: يتسبب عن

Collectotrichum sp. *Collectotrichum nigrum*

Glomerella cingulata *Gloeosporium melongenae* ,

تتكون بقع جلدية غامقة تصل إلى 0.8 سم فى القطر. عند اشتداد الإصابة تموت الأوراق قبل النضج وتسقط. وتتبقع الأوراق.

البياض الدقيقى Powdery mildew

المسبب: يتسبب عن الفطر

Leveillula taurica

والطور الناقص *Oidiopsis taurica*

ويوجد للفطر سلالات مختلفة. لا ينمو الفطر فى الجو الرطب وتنبت الجراثيم على الأوراق الجافة فى رطوبة نسبية تصل إلى 30% وأحسن رطوبة للإنبات 50 – 75% وأفضل درجة حرارة 25°C. وتخترق انبوبة الإنبات البشرة مباشرة.

البياض الزغبى Downy mildew

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Peronospora tabacina

العفن الأبيض (العفن الاسكليروتينى) White mold

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Sclerotinia sclerotiorum

العفن الرمادى للثمار Gray-mold rot of fruit

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Botrytis cinerea

لفحة فيتوفثورا

المسبب: يتسبب المرض عن:

Phytophthora parasitica

الأمراض البكتيرية

العفن الطرى Bacterial soft rot

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pectobacterium carotovorum

الذبول البكتيرى

Ralestonia solanacearum

الأمراض الفيروسية

تجعد القمة	Curly top
الذبول المتبقع	Spotted wilt
الاصفرار	Yellows
الموزايك	Mosaic

تعقد الجذور النيماتودى

المسبب: يتسبب عن

Meloidogyne hapla , *M. incognita* and *M. javanica*

(أنظر ملحق الصور من شكل 21 إلى شكل 22)

الباب الثانى

أمراض نباتات العائلة (البقولية)

Fabaceae

أمراض نباتات العائلة (البقولية): Fabaceae

تشترك محاصيل الخضر التابعة للعائلة (البقولية) Fabaceae مثل الفاصوليا واللوبيا والبسلة والفول فى كثير من الصفات النباتية التى تتميز بها هذه العائلة ومن ناحية محتواها العالى من البروتين، هذا بالإضافة إلى قدرتها على تثبيت النيتروجين الجوى بما تحتويه جذورها من بكتيرات لها هذه الخاصية فترفع من خصوبة التربة وتحد من استهلاك الأسمدة النيتروجينية المرتفعة السعر. وسوف نستعرض فيما يلى الأمراض التى تصيب كل محصول على حدة.

أولاً: أمراض نباتات الفاصوليا
Common Bean (*Phaseolus vulgaris*)

تزرع الفاصوليا من أجل غذاء الإنسان أو التصدير فهى المحصول التصديرى الثانى من حيث الكمية وتصدر مصر حوالى 24 ألف طن سنوياً فى الفترة من سبتمبر حتى أواخر مايو وأوائل يونيو. كما تستعمل الفاصوليا غذاءاً للإنسان سواء خضراء أو جافة وكذلك تدخل فى صناعة التعليب والتجميد وبذورها مصدراً هاماً للبروتين النباتى.

تتعرض نباتات الفاصوليا لأمراض عديدة سوف نسردها فيما يلى:

الأمراض الفطرية:

<u>عفن الجذر / القدم Root / Foot rot complex</u>

يعد عفن القدم من الأمراض الشائعة، ويصيب عدة محاصيل ويعتبر من أهم المشاكل المرضية فى البقوليات.

المسبب: يتسبب هذا المرض المعقد عن مسببات مرضية منها:

(*Rhizoctonia solani* , *Fusarium solani* f.sp. *phaseoli* , *Phoma medicaginis* var. *pinodella* (= *Ascochyta pinodella*)
Thielaviopsis basicola (يسبب عفن الجذر الأسود) ,
Aphanomyces euteiches & *Pythium* spp.

وبالنسبة للفطر *R. solani* يمكن أن تصاب الفاصوليا بعدة عزلات من هذا الفطر.

الأعراض:

تسبب هذه المجاميع من الطفيليات الذبول الطرى للبذور والبادرات، كما تحدث تقرحات بنية إلى بنية حمراء غائرة على السويقة الجنينية والجذر الرئيسى أسفل سطح التربة، وقد تتطور التقرحات على قاعدة الساق والجذور ويتغير لونها وتصبح غير فعالة. النباتات المصابة تكون متقزمة، غير منتجة وتذبل وتموت فى بعض الحالات.

دورة المرض:

إن بقايا اللقاح فى التربة والذى يتمثل فى مختلف التركيبات الساكنة، الجراثيم أو الميسليوم، يعمل على تنشيطها المغذيات والافرازات التى تنساب من بذور الفاصوليا النامية ومن الجذور. ويتكشف المرض فى مدى واسع من درجات الحرارة، ويشتد حدوث المرض فى التربة السيئة الصرف، كما يزيد من حدوث المرض تماسك التربة، التربة الحامضية، التربة الفقيرة وتكرار زراعة البقوليات. وتصبح السويقة الجنينية السفلى أقل قابيلة للإصابة بعد مرور اسبوعين من الزراعة والذى يحدث فى هذه الفترة تكلس للصفيحة الوسطى بين خلايا النبات.

المكافحة:

١- اتباع دورة زراعية و عدم التغالى فى زراعة البقوليات ويلزم اتباع دورة رباعية.

٢- تجنب زراعة الفاصوليا فى حقول سبق إصابتها بشدة بعفن القدم.

٣- تحسين الصرف وعدم تماسك التربة.

٤- تطهير البذور باستخدام مطهرات البذور والتى تؤدى إلى الإقلال من الذبول الطرى ولكن لها تأثير قليل على حدوث دور عفن القدم مثل ريزولكس Rhizolex – T50 wp بمعدل 3 – 2.3 جرام/كيلو جرام بذرة أو يمكن تطهير البذور بمحلول مكون من رايزولكس 1.5 جرام + 1.5 جرام فيتافكس/لتر ماء/كجم بذرة ويفضل تندية البذور بقطرات من مادة لاصقة ثم تعامل بخليط المادتين. وتجرى هذه المعاملة مع الشتلات والتى يجب نقعها قبل نقلها إلى الأرض المستديمة (جرام + جرام) لمدة 10 دقائق. وبعد شهر تقريباً يفضل عمل تبليل للتربة بنفس المحلول.

الذبول الفيوزاريومى Fusarium wilt
الاصفرار الفيوزاريومى Fusarium yellows

يوجد الذبول الفيوزاريومى فى شمال وجنوب أمريكا، أفريقيا وأوروبا ويشتد المرض فى بعض مناطق أفريقيا، أسبانيا، البرازيل، كلومومبيا، بناما وكوستريكا.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Fusarium oxysporum f.sp. phaseoli

ويمكن عزل الفطر المسبب على بيئة البطاطس والدكستروز، وينطبق على الطفيل ما ينطبق على الفطر *F. oxysporum*. عرف للمسبب المرضى خمسة طرز races. يعيش الفطر فى التربة لعدة سنوات.

الأعراض:

تظهر الأعراض الأولى للمرض على هيئة اصفرار للأوراق وشيخوخة قبل النضج للجزء السفلى من المجموع الخضرى. وبتقدم المرض، يصبح المجموع الخضرى اصفر براق، أما الأنسجة الوعائية للجذر الرئيسى، التاج والجزء السفلى من الساق فتصبح ذات لون بنى محمر.

دورة المرض:

يصيب الفطر المسبب جذور الفاصوليا وينتقل إلى أعلى الأنسجة الوعائية والساق والأنسجة فوق سطح التربة. يلائم تكشف المرض درجة حرارة التربة حوالى 20°C.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة.

٢- اتباع دورة زراعية لا يدخل فيها زراعة الفاصوليا.

٣- تطهير البذور باستخدام ريزولكس تى أو فيتافاكس 75% بمعدل جرام/كيلو جرام بذرة مع عدم تعميق الزراعة.

<u>العفن الرمادى Gray mold</u>

يشتد المرض على زراعات الفاصوليا النامية تحت ظروف درجات الحرارة المنخفضة. والفطر المسبب للمرض *Botrytis cinerea* هو طفيل

ضعيف ويصيب الأنسجة المحطمة وتنتج الخسارة فى المحصول نتيجة القرون المصابة والتى تشكل مشكلة فى أثناء الجمع والتخلص منها.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الأسكى

Botrytinia fuckeliana

والطور الناقص لهذا الفطر هو *Botrytis cinerea*

يكون أكثر شيوعاً. والحوامل الكونيدية لهذا الفطر طويلة 2 mm – 1، تصبح رمادية بنية أثناء النضج، وتتفرع بغير انتظام قرب القمة. توجد الجراثيم الكونيدية فى عناقيد عند قمة الفروع، وهى خلية واحدة، بنية فاتحة، بيضاوية 11 µm – 4 × 18 – 6. يمكن عزل الفطر على البيئات المغذية وبعض عزلات الفطر تتجرثم بقلة إلا إذا تم تحضينها على 12 ساعة ضوء و 12 ساعة ظلام. الأجسام الحجرية سوداء، مستطيلة، 10 mm – 4. ينمو الفطر جيداً على درجة حرارة 23°C – 18 ويثبط على درجات الحرارة المرتفعة 32°C. يكون الفطر على الأنسجة النباتية نمو منتشر كثيف، قطيفى ذو لون رمادى.

الأعراض:

عند تضرر النباتات الحديثة النمو أثناء المعاملات الزراعية أو تعرضها لظروف جوية قاسية فإنها تصاب بالفطر *Botrytis* والذى يصيب الساق ويحيط به وتموت هذه النباتات. تصاب الأوراق بالعفن الرمادى فى حالة تضررها بالرياح أو المواد الخادشة أو عند التصاق البتلات الساقطة بالأوراق. ينمو الفطر على أنسجة الورقة المحطمة ثم ينتقل إلى أنسجة الورقة السليمة وتتكون مناطق مشبعة بالماء تأخذ اللون البنى وينمو عليها الفطر. والمشكلة الأكثر أهمية تتضمن إصابة الأزهار والقرون المتكونة. تتكشف تقرحات القرون حينما تلتصق الأنسجة الزهرية على قاعدة أو قمة

القرون المتكشفة، وعند توطن الفطر للقرون تزداد المناطق المشبعة بالماء اتساعاً وتغطى بنمو الفطر الرمادى. وتحدث العدوى الثانوية بملامسة القرون المصابة للسليمة المجاورة.

دورة المرض:

يكون تكشف المرض سريعاً عند درجة حرارة (15 - 20°C) ورطوبة 95% – 90. يكون الفطر شديد الأهمية على الفاصوليا أثناء التخزين والنقل وترفض الرسالة فى وجود ولو نسبة قليلة من القرون المعدية. ويثبط نمو الفطر فى الظروف الرطبة الدافئة، وتجف القرح وتبيض. ولحدوث المرض يتطلب الفطر المسبب وجود الأنسجة المجروحة أو مصدراً للغذاء مثل البتلات الساقطة.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة للفطر *Botrytis* والنباتات التى تحمل قرونها بعيدة عن سطح التربة تكون غير قابلة للإصابة بعفن القرون، مع مراعات تحاشى الضرر للنباتات.

٢- زراعة خطوط الفاصوليا موازية لهبوب الرياح، واختيار الزراعة فى الأماكن جيدة التهوية والتى تسمح بجفاف المجموع الخضرى.

٣- الرش فى بداية التزهير باستخدام المبيدات الفطرية مثل كوبرسيد Coppercide 77% wp بمعدل 250 جرام/100 لتر ماء ويتم الرش بعد 50 يوم من الزراعة ويكرر حسب شدة الإصابة أو سيثين Systhane 12E بمعدل 50 – 40 سم^3/100 لتر ماء أو روليكس Rolex 50% wp بمعدل 150 جرام/100 لتر ماء أو أيوبارين

Euparen 50% wp بمعدل 250 جرام/100 لتر ماء. وللفطر القدرة على تكوين سلالات مقاومة لعديد من المركبات الفطرية.

البياض الدقيقي Powdery mildew

المرض ينتشر عالمياً ويشكل مشكلة فى بعض المناطق. ونادراً ما يسبب المرض خسائر اقتصادية للمحصول.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Erysiphe polygoni

ينتج الفطر جراثيم كونيدية بيضاوية، 23 – 15 × 52 – 26 µm وتتكون فى سلاسل. الأجسام الثمرية للفطر تكون صغيرة سوداء، ونادراً ما تتكون على المجموع الخضرى لنباتات الفاصوليا. قد يوجد للفطر سلالات مميزة. فى المجر سجل على الفاصوليا فطريات بياض دقيقى ثانوية مثل:

Podosphaera fusca (= *sphaerotheca fuliginea* or *S. fusca*)

الأعراض:

يظهر على السطح العلوى للأوراق المسنة مناطق غامقة ذات لون متغير. يغطى هذه البقع نمو فطرى أبيض منتشر. تؤدى الإصابة الشديدة بمرض البياض الدقيقى إلى التواء المجموع الخضرى وتشوهه ويصفر. يصيب الفطر الساق والقرون التى تصغر فى الحجم وتتشوه.

دورة المرض:

يلائم حدوث المرض الأيام الدافئة الجافة والليالى الباردة التى تؤدى إلى تكون الندى. يقضى الفطر فترة الشتاء على هيئة أجسام ثمرية على بقايا النباتات وكذلك على النباتات المصابة. تنتشر الجراثيم الكونيدية بالرياح. يظهر المرض على نباتات الفاصوليا فى نهاية موسم النمو.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة.

٢- الزراعة المبكرة تقلل من حدوث المرض.

٣- الرش بمركبات الكبريت عند حدوث بداية الإصابة بالمرض كما يمكن الرش باستخدام سومى أيت بمعدل 35 سم^{٣}/100 لتر ماء أو كراون بمعدل 100سم^{٣}/600 لتر ماء وفى كل الحالات تضاف مادة ناشرة لاصقة مثل التوب فيلم بمعدل 50 سم^{٣}/100 لتر ماء.

الانثراكنوز Anthracnose

من الأمراض المهمة التى تصيب الفاصوليا والفول واللوبيا، ويوجد المرض فى جميع مناطق إنتاج الفاصوليا ما عدا المناطق الحارة، الجافة واستخدام الرى الغمر Furrow irrigation.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الاسكى

Glomerella lindemuthiana

(anamorph = *Colletotrichum lindemuthianum*)

يكون الفطر أجساماً ثمرية كأسية *Acervuli*. ويتكون كل تركيب وسادى من مجموعة من الحوامل الكونيدية وشعيرات طويلة سوداء، وكتل من الجراثيم الكونيدية القرنفلية. الجرثومة الكونيدية غير مقسمة، اسطوانية ذات نهايات مستديرة 11 – 20 × 2.5 – 5 µm، وللفطر races عديدة و genotypes ومجاميع تزاوجية.

الأعراض:

تكون أعراض الأوراق على هيئة بقع زاوية بنية محمرة. أما على الساق وأعناق الأوراق فتظهر تقرحات بيضاوية أو مستديرة بنية غائرة ذات

حواف بنية محمرة غامقة. وتظهر نفس التقرحات على السويقة الجنينية السفلى عند غسيل جراثيم الفطر من الفلقات إلى الأوراق. تصل التقرحات 1 – 2 cm فى الطول وتؤدى إلى تحطيم الساق إذا أحاطت به. بتقدم المرض يتكون فى التقرحات أجسام ثمرية بنية غامقة، ينساب من التقرحات افرازات جرثومية قرنفلية إلى صفراء اللون. يتكون على القرون تقرحات غائرة، بنية، مستديرة ويتكون بها الأجسام الثمرية. تحدث عدوى البذور عندما تمتد تقرحات القرون خلال جدار قرن الفاصوليا. البذور المصابة تنكمش ويتكون عليها تقرحات صفراء إلى بنية، ولا تتكشف جيداً، وتكون ضعيفة الإنبات. النباتات شديدة الإصابة تفقد جزءاً كبيراً من المجموع الخضرى وتتلون البذور.

دورة المرض:

يحمل الفطر المسبب بواسطة البذور، وبقاءه على بقايا النباتات يكون محدوداً. وفى المناطق المعتدلة وأثناء الشتاء البارد يعيش الفطر فى التربة على البقايا النباتية لأشهر قليلة. وإذا ظلت البقايا النباتية غير متحللة وجافة، يمكن للفطر أن يبقى لمدة 5 سنوات. فى ظروف الرطوبة يتجرثم الفطر على البادرات المصابة. تنتشر الجراثيم إلى النباتات المحيطة.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة. وتربية الأصناف المقاومة يعد من الأمور الناجحة ولكن يعوق ذلك وجود عديد من سلالات الفطر وظهور سلالات أخرى جديدة.

٢- زراعة البذور السليمة.

٣- اتباع دورة زراعية لمدة عامين على الأقل تمضى بين زراعات الفاصوليا القابلة للإصابة.

٤- رش النباتات عند حدوث المرض باستخدام كوبرانتراكول بمعدل 350 جرام/100 لتر ماء.

٥- وقاية النباتات بالرش بالمبيدات الفطرية الجهازية مثل:

Carbendazim أو Thiophanate أو Captafol أو Chlorothalonil بمعدل 200 جم/100 لتر ماء.

العفن الأبيض White mold

= العفن الأسكليروتينى Sclerotinia rot

يعد من الأمراض المهمة على عديد من المحاصيل البقولية ومنها الفاصوليا، والبسلة والفول. يحدث ضرر شديد للفاصوليا النامية فى المناطق المعتدلة. ويصيب الفطر *S. sclerotiorum* الفاصوليا، الفول والبسلة كما تصاب الفاصوليا أيضاً بالفطر *S. minor* ويحدث مشاكل فى أجزاء من شمال أمريكا وأوروبا.

المسبب: يتسبب العفن الأبيض عن أنواع من الفطر الأسكى اسكليروتينيا هم:

Sclerotinia minor , *S. sclerotiorum* , *S. trifoliorum* .

ويمكن تمييز الـ *S. minor* عن الأنواع الأخرى نظراً لصغر أجسامها الحجرية 2 – 4 mm فى القطر وتكون كثيرة العدد على أنسجة النبات والبيئة. والفطر لا يكون جسم ثمرى طبقى فى الطبيعة وللفطر مدى عوائلى ضيق، وبجانب إصابته للفاصوليا يصيب الخس، الفلفل، الطماطم، الريحان والقرنبيط.

وعلى وجه النقيض فإن للفطر *S. sclerotiorum* ذات مدى عوائلى واسع ويصل طول الجسم الحجرى من 5 – 10 mm والظروف المثلى لإنبات الأجسام الحجرية هى درجة حرارة تربة 15°C. والأجسام الثمرية

الطبقية الناضجة تحتوى أكياساً اسكية اسطوانية إلى صولجانية يحتوى كل كيس اسكى على ثمانية جراثيم اسكية، الجرثومة وحيدة الخلية، شفافة، بيضاوية 9 – 13 × 4 – 5 µm.

أما الفطر *S. trifoliorum* فيكون أجساماً حجرية و ثمرية مماثلة تماماً لما يكونه الفطر *S. sclerotiorum* ويكون نمو الفطر على بيئة البطاطس والدكستروز PDA نمو ميسليومى بطيء وقليل الكثافة.

الأعراض:

تكون الأعراض الأولى للمرض فى الفاصوليا على هيئة مناطق صغيرة غير منتظمة مشبعة بالماء على الساق، الأوراق أو القرون، تتكشف سريعا إلى تقرحات بنية فاتحة طرية. تغطى التقرحات بميسليوم أبيض، يتكون من هذا الميسليوم أجسام حجرية غير ناضجة، تنضج فى النهاية وتكون صلبة سوداء. تتكون الأجسام الحجرية السوداء بعد تعفن الأنسجة وتحطمها. والنباتات التى تصاب سيقاتها تنهار تماماً وتجف. يسبب الفطر *S. minor* والذى يسكن التربة إصابات على السيقان وتيجان النباتات التى تلامس التربة وفى هذه الحالة يظهر على السيقان تحلل بنى والذى يتغطى فيما بعد بنمو ميسليومى أبيض مطمور فيه أجسام حجرية صغيرة سوداء.

عند إصابة الفول تصاب كل من النباتات الصغيرة والكبيرة، ويتكشف عليها بسرعة، تقرحات بنية على الساق والأوراق والقرون وغالباً ما تحدث الإصابة عند مستوى سطح التربة، والذى ينتج عنها تقرحات مائية عند قاعدة الساق مما يترتب عليه ذبول النباتات وتدهورها. ويتكون الميسليوم الأبيض والأجسام الحجرية على الأنسجة الطرية المتعفنة.

فى حالة البسلة تظهر بداية الإصابة على شكل تقرحات مشبعة بالماء على المجموع الخضرى والتى تغطى بميسليوم أبيض. تكون تقرحات الساق والأوراق بنية باهتة ويبيض لونها فى ظروف الجفاف.

يتراوح لون بقع القرون من الباهت إلى البنى المسود وفى ظروف الرطوبة العالية تكبر تقرحات الأوراق، الساق والقرون وعند إحاطتها بالساق تذبل النباتات وتموت. ويتكشف داخل وعلى سطح الأنسجة المتعفنة ميسليوم أبيض وأجسام حجرية سوداء.

دورة المرض:

يمكن لكل من الفطرين

Sclerotinia sclerotiorum ,S. trifoliorum

أن يعيشا فى التربة على هيئة أجساماً حجرية تظل حية لمدى تتراوح من شهور قليلة إلى حوالى عشرة سنوات بناءاً على ظروف التربة ورطوبتها والعمق الذى تدفن فيه الأجسام الحجرية. وفى حالة توفر رطوبة كافية فى التربة تنبت الأجسام الحجرية التى توجد على أعماق ضحلة مكونة أجساماً ثمرية برونزية طبقية كأسية الشكل ومعنقة. تتحرر الجراثيم الاسكية من الأجسام الثمرية الاسكية وتحمل بالرياح إلى النباتات العائلة. والمغذيات التى تنساب من الأنسجة المحطمة تكون ضرورية لإنبات الجراثيم الاسكية ولإحداثها العدوى وبتلات البسلة والفاصوليا تعد مصادر جيدة لتغذية هذا الطفيل. ويحدث انتشار ثانوى عن طريق اليسليوم حيثما وجد اتصال مباشر بين الأنسجة المصابة والسليمة. ومصدر العدوى للفطر *S. minor* هى الأجسام الحجرية المدفونة فى التربة وتنبت تلك الأجسام الحجرية بتكوين ميسليوم الذى يخترق مباشرة الجذور الوتدية وتيجان النباتات، والظروف المثلى لإنبات الأجسام الحجرية هى درجة حرارة للتربة بين 15°C – 10.

وعند حدوث العدوى يحدث الفطر عفناً طرياً ويكون أجساماً حجرية إضافية، وعند إضافة هذه الأنسجة المتحللة إلى الحقل تدفن الأجسام الحجرية وتزيد من لقاح التربة. أظهرت الدراسات الحديثة أنه إذا تكونت فى تجمعات، فإن هذه التجمعات تعد مصادر كافية لتكوين الأجسام الثمرية الاسكية.

المكافحة:

١- زراعة بذور سليمة وتجنب زراعة البذور الملوثة بالأجسام الحجرية للفطر المسبب للعفن الأبيض.

٢- تجنب زراعة المحاصيل البقولية القابلة للإصابة فى الحقول شديدة التلوث.

٣- تطبيق دورة زراعية بزراعة محاصيل غير قابلة للإصابة ولكن ذلك لا يمنع حدوث المرض نظراً لانتشار الجراثيم الاسكية بالهواء.

٤- تجنب استخدام التسميد النيتروجينى الزائد، والذى يعمل على إنتاج مجموع خضرى كثيف ويكون من الملائم تطبيق التسميد البوتاسى وفى حالة الفطر *S. minor* يفيد الحرث العميق فى دفن الأجسام الحجرية أسفل منطقة الجذر وهذا يفيد فى الحد من حدوث العدوى.

٥- يفيد فى بعض الحالات رش المجموع الخضرى أثناء فترة التزهير ومن المبيدات الفطرية التى تفيد فى هذه الحالة Triazole benzimidazole , dicarbox-imide ومركبات Strobilurin واستخدام هذه المبيدات يمنع بنجاح الانتشار الثانوى للمرض بين الأوراق المسنة.

٦- المقاومة الحيوية باستخدام المستحضرات التجارية من الطفيليات الحيوية *Coniothyrium minitans* ويفيد فى مكافحة الفطر *S. sclerotiorum* و لا يفيد فى حالة الفطر *S. minor*.

الصدأ Rust

ينتشر المرض فى جميع زراعات الفاصوليا، ومعظم أصناف الفاصوليا قابلة للإصابة بالمرض. ومعروف 35 Pathotypes من الطفيل المسبب لمرض صدأ الفاصوليا وهذا مما يعقد موضوع التربية. ويسبب الصدأ ضرر شديد للمجموع الخضرى والقرون ويؤدى إلى خسارة فى المحصول. ووبائية المرض ترتبط بالفترات الممتدة من درجة الحرارة الدافئة والرطوبة العالية.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Uromyces appendiculatus

وهو صدأ وحيد العائل. الجراثيم اليوريدية تكون صفراء باهتة إلى بنية ذهبية، مسننة، رقيقة الجدار، وحيدة الخلية 37 µm – 20 × 24 – 18 وذات ثقبى إنبات. الجراثيم التيليتية وحيدة الخلية 35 µm – 25 × 28 – 20 سميكة الجدار 4 µm – 3 وقد يوجد كلا نوعى الجراثيم فى نفس البثرة وتتضح أهمية الجراثيم اليوريدية فى الانتشار المبكر للمرض وانتشاره أما الجراثيم التيليتية فتساعد على معيشة مسبب مرض الصدأ فى الفترات ما بين المحاصيل القابلة للإصابة.

الأعراض:

تتكشف أعراض المرض على الأوراق والقرون ولكنها لا تسبب ضرراً واضحاً. وتظهر أولى أعراض المرض بعد مرور 5 يوم من حدوث

العدوى وذلك على السطح السفلى للورقة على هيئة بقع صغيرة مرتفعة بيضاء. تتحول البقعة إلى بثرة يوريدية تبلغ 1 mm فى القطر أو أكثر من ذلك وترتفع عن سطح البشرة ليتحرر منها جراثيم يوريدية مسحوقية حمراء بنية قد تحاط بأنسجة صفراء. وشدة الإصابة بمرض الصدأ تؤدى إلى اصفرار الأوراق وجفافها وذبولها. وفى نهاية الموسم تتكون البثرات التيليتية فى نفس مواضع البثرات اليوريدية.

دورة المرض:

الظروف المثلى لإنبات جراثيم الصدأ درجات حرارة 17 – 23°C وابتلال الأوراق لمدة 8 – 6 ساعات. ويؤثر الجفاف فى حيوية الفطر المسبب للصدأ، كما أن لدرجة الحرارة، وشدة الضوء وعمر النبات تأثيراً فى تكوين الجراثيم التيليتية وتتباين السلالات فى قدرتها على تكوين الجراثيم التيليتية

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة ولكن ذلك يجابه بحدوث سلالات جديدة ويتطلب الأمر ادخال أصناف جديدة باستمرار.
٢- التخلص من بقايا النباتات حرقاً أو دفناً وهذا يقلل من اللقاح الناتج من الجراثيم اليوريدية.
٣- تجنب التسميد الزائد وخاصة الأسمدة النيتروجينية التى تزيد من القابلية للإصابة. وزيادة معدل البوتاسيوم يقلل من شدة حدوث المرض.
٤- الرش باستخدام الكبريت أو مركبات triazoles أو بلانت فاكس 20% بمعدل 100 سم³/100 لتر ماء أو سابرول 19% بمعدل 150 سم³/100 لتر ماء أو سومى ايت 5% بمعدل

25 سم^3/100 لتر ماء أو بلانتافكس 100 سم^3/100 لتر ماء أو اميساتار بمعدل 40 سم^3/100 لتر ماء أو ثيوفيت جيت بمعدل 250 جرام/100 لتر ماء أو هلب سلفر بمعدل 15 كجم/فدان.

تبقع الأوراق والقرون الاسكوكيتى Ascochyta leaf and pod spot

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Ascochyta phaseolorum

الأعراض:

يصيب المرض أوراق وقرن الفاصوليا. يظهر على الأوراق بقع رمادية فاتحة فى الوسط ذات حواف محمرة أو بنفسجية داكنة يوجد بها نقط سوداء صغيرة يمكن رؤيتها بالعين المجردة. بقع الساق وأعناق الأوراق متطاولة. بقع القرون تكون غائرة وتمتد خلال جدار القرن وتصل إلى البذور التى تأخذ بقع بنية داكنة.

الفطر يحمل بالبذور. تنتشر الجراثيم بواسطة الرياح المحملة بقطرات ماء الرى من نبات إلى آخر.

المكافحة:

١- زراعة بذور خالية من الإصابة، وحرق بقايا النباتات التى يكمن بها الفطر المسبب حياً لعدة سنوات وزراعة الأصناف المقاومة.

٢- رش النباتات عند ظهور أول أعراض المرض باستخدام ترايميلتوكس فورت أو كوبركس بمعدل 0.25%.

تبقع الأوراق الالترنارى Alternaria leaf spot

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Alternaria alternata

الأعراض:

بقع دائرية تكون ذات حلقات متحدة المركز، جفاف الأوراق وضعف النبات وقلة الإنتاج.

الأمراض البكتيرية

<u>اللفحة الهالية Halo blight</u>

يعد مرض اللفحة الهالية من الأمراض المهمة والمحمولة بالبذور.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pseudomonas syringae pv. *Phaseolicola*

والبكتيرة عصوية غير هوائية، سالبة لصبغة جرام، عند تنمية البكتيرة على بيئة Kingsmedium B تنتج البكتيرة صبغة تنتشر فى البيئة والتى تعطى وميض أزرق عند تعرضها للأشعة فوق البنفسجية. البكتيرة تحمل بالبذور وسلالات البكتيرة تنحصر إصابتها على الفاصوليا. وأن وجود سلالة معينة من الطفيل إضافة إلى الظروف البيئية تؤثر على درجة تكشف الهالة الصفراء والتى يتسبب فى حدوثها إنتاج السم البكتيرى المعروف بـ Phaseolotoxin.

الأعراض:

تكون أولى أعراض المرض تقرحات ورقية زاوية، ذات مظهر دهنى، مشبعة بالماء، تتسع التقرحات الحديثة وتلتحم مكونة تقرحات كبيرة بنية 3 cm – 2 فى القطر. تجف البقع المسنة وتأخذ لون يتراوح من الأحمر إلى البنى. تحاط البقعة المسنة بهالة صفراء مميزة وهذا يعد علامة مميزة للمرض. فى حالات الإصابة الشديدة تصفر نباتات الفاصوليا بشدة. البادرات الناتجة من البذور المصابة تكون متقزمة. يتكون على العقدة الورقية الأولى

تقرحات مشبعة بالماء أو تقرحات صفراء بنية والتى تحيط أو تضعف الساق ويذبل عند هذه العقدة. قد يسبب المرض تلون محمر بين عروق الورقة وكذلك خطوط طولية حمراء على الساق، وقد تتلون عروق الأوراق باللون الأحمر. يتكون على جانبى القرن بقع مشبعة بالماء، مستديرة إلى بيضاوية. وتؤدى العدوى المبكرة للقرون إلى عفن البذور أو تبقى غير ناضجة. وينساب من تقرحات القرون افرازات بكتيرية كريمية أو فضية.

بعض سلالات البكتيرة المسببة للفحة الهالية مثل:

Pseudomonas syringae pv. *syringae*

تصيب الفاصوليا وتسبب مرض البقعة البنية البكتيرى، وتكون البقع أكثر استدارة وبنية وتتكون هالة صفراء تحيط بالبقعة.

دورة المرض:

تعد البذور المصابة مصدراً هاماً للقاح، حيث يكون للبكتيرة بقاء محدود على بقايا النباتات أو فى التربة، والحشائش مهمة فى بعض المناطق. تنتشر البكتيرة برزاز المطر أو الرى بالرش. تدخل البكتيرة عن طريق الثغور أو الجروح ثم تنتشر خلال الأنسجة الوعائية. وتحطم البكتيرة الخشب والخلايا البرانشيمية وتسبب تحطم الأنسجة. وفى الظروف المثالية تستغرق دورة المرض أقل من 7 يوم. يسود المرض فى درجات الحرارة المنخفضة 16 – 20°C. تصاب البذور خلال الأنسجة الوعائية أو عن طريق العدوى المباشرة خلال جدار القرن.

المكافحة:

١– زراعة البذور السليمة الخالية من الإصابة.

٢– رش المركبات النحاسية على المجموع الخضرى.

٣– زراعة الأصناف المقاومة.

٤- تجنب الرى بالرش وأن يكون بواسطة التنقيط أو الغمر.

٥- معاملة البذور بمركب استربتوميسين بمعدل 0.25 جرام مادة فعالة/كيلوجرام بذرة.

٦- التخلص من الحشائش والنباتات البرية الموجودة بالحقل.

٧- اتباع دورة زراعية لا تدخل فيها زراعة الفاصوليا لمدة سنتين على الأقل.

اللفحة البكتيرية العادية Common bacterial blight

يعد من الأمراض البكتيرية التى تحمل بالبذور، ويعد مدمراً فى الجو الرطب ويوجد فى معظم مناطق إنتاج الفاصوليا. ويتسبب المرض عادة عن بكتيرتين قريبتى الصلة ولكنهما متميزتين.

المسبب: تتسبب اللفحة العادية فى الفاصوليا عن البكتيرة

Xanthomonas campestris pv. *Phaseoli*

وهى بكتيرة غير هوائية، سالبة لصبغة جرام، عصوية. يمكن عزل البكتيرة على البيئات البكتيرية القياسية وتنتج البكتيرة على هذه البيئات مستعمرات بطيئة النمو، صفراء، مخاطية وهو النمو المثالى للبكتيرات التابعة لمجموعة *Xanthomonads*. للبكتيرة القدرة على تحليل النشا وسلالات هذه البكتيرة تكون محصورة فى العوائل التابعة للعائلة البقولية. والبكتيرة تحمل بالبذور. كما تتسبب اللفحة البكتيرية العادية عن نوع مغاير من البكتيرة *X. campestris* pv. *Phaseoli* والذى يحدث نفس الأعراض وله نفس المدى العوائلى ويتميز هذاالنوع بتكوين صبغة بنية عند تنميته على بيئة Tyrosine medium ويطلق على هذا التنوع

X. campestris pv. *Phaseoli* var. *fuscans*

الأعراض:

تظهر أولى أعراض المرض على هيئة تقرحات ورقية زاوية، مشبعة بالماء. تمتد التقرحات الحديثة وتلتحم مكونة تقرحات أكبر تكون رمادية بنية غير منتظمة الشكل. وتحاط بقع الأوراق عادة بواسطة هالة ضيقة. ويظهر على جابنى القرن بقع مستديرة إلى بيضاوية، مشبعة بالماء. تتحول بقع القرون إلى لون بنى إلى بنى محمر. تسيل الافرازات البكتيرية من تقرحات القرون.

دورة المرض:

تحمل البكتيرة بالبذور وتعد مصدراً مهماً للقاح البكتيرى، كما تعد الحشائش عوائل مهمة للبكتيرة فى بعض المناطق. وفى الأجواء المعتدلة تعيش البكتيرة فى بقايا المحاصيل والتى تعد مصدراً آخراً للقاح. تنتشر البكتيرة بواسطة رزاز المياه سواء كان ذلك من ماء المطر أو الرى بالرش. يسود المرض فى الجو الدافئ 32°C – 28 مصاحباً بالرطوبة العالية.

المكافحة:

١- زراعة البذور السليمة.

٢- اتباع الدورة الزراعية وعدم زراعة الفاصوليا فى الحقول المحتوية على بقايا مصابة بالمرض.

٣- رش المجموع الخضرى باستخدام المركبات النحاسية.

٤- زراعة الأصناف المقاومة وتجنب الرى بالرش واستخدام الرى بالتنقيط أو الغمر، والتخلص من العوائل القابلة للإصابة.

٥- التخلص من الحشائش الموجودة بالحقل.

٦- معاملة البذور بمركب استربتوميسين بمعدل 0.25% مادة فعالة/ كجم بذرة.

التبقع البنى البكتيرى Bacterial brown spot

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pseudomonas syringae pv. *Syringae*

الأعراض:

يظهر على السطح العلوى للأوراق بقع صغيرة رمادية اللون تحاط بحافة بنية مصفرة. يتشقق مركز البقعة ويسقط بتقدم الإصابة. تكون عروق الأوراق على السطح السفلى بنية محمرة. تتكون افرازات بكتيرية على التقرحات. يتكون على القرون بقع مائية خضراء داكنة مستديرة ثم تأخذ اللون البنى وتحاط بهالة بنية محمرة اللون.

المكافحة:

يتبع ما جاء فى مكافحة اللفحة الهالية.

الأمراض الفيروسية

التبرقش العادى فى الفاصوليا Bean common mosaic

المرض منتشر عالمياً ويحمل بواسطة البذور بنسبة تزيد عن 80% ينقص محصول الأصناف القابلة للإصابة بأكثر من 50% والمرض يوجد وينتشر فى جمهورية مصر العربية.

المسبب:

Bean common mosaic virus = Bean curly leaf virus

= Common bean mosaic virus

ينتقل الفيروس بطريقة غير باقية بواسطة أنواع عديدة من المن منها من البسلة Pea aphid (*Acyrosiphus pisi*) ، *Aphis fabae* و *Myzus persicae*. جزيئات الفيروس خيطية (عصوية مرنة). نادراً ما يوجد BCMV على الفول.

الأعراض:

تكون الأوراق شاحبة وذات لون متقطع وتأخذ الأوراق شكل فنجانى متدلى إلى أسفل ويختزل حجم الورقة وتكون ذات أعناق أقصر من أعناق الأوراق السليمة. وتؤدى إصابة البذور بالفيروس فى ظهور أعراض موزايك أى ظهور مناطق خضراء داكنة وأخرى فاتحة على نصل الورقة بالقرب من حافتها. والورقة الحقيقية الأولى يظهر عليها تفقفقات خضراء داكنة. وإصابة النباتات الكبيرة بالمن الحامل للفيروس يحدث تجعد للأوراق واصفرارها وجفافها stiff ولا يحدث تقطع فى اللون أو التفاف حواف الورقة إلى أسفل. يحدث تقزم شديد للنباتات وتسود الجذور عند درجة حرارة 20°C أو أكثر فى وجود السلالات الشرسة، ويحدث ذلك عند 30°C مع السلالات الأقل شراسة.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة.

٢- زراعة بذور سليمة خالية من الإصابة الفيروسية.

٣- مقاومة الحشرات التى تنقل الفيروس قد يقلل من نسبة حدوث الإصابة.

الموزايك الأصفر فى الفاصوليا Bean yellow mosaic (BYMV)

يصيب الفيروس عدداً كبيراً من العوائل البقولية منها المزروعة، والحشائش ونباتات العائلة السوسنية مثل الجلاديولس. والمرض معروف فى أوروبا والأمريكتين وبعض دول شرق آسيا ومصر.

المسبب:

الفيروس من النوع Potyvirus وينتقل بأنواع عديدة من المن منها:

Acrosiphum pisi , *Aphis fabae* , *Macrosiphum euphorbiae*
Myzus persicae

والفيروس ذو جزيئات خيطية (عصوى مرن) من غير المعتاد أن ينتقل الفيروس بالبذر، ومن مصادر اللقاح البرسيم (*Trifolium pratense*) ، vetch والجلاديولس لذا يراعى عدم زراعة البسلة بالقرب من هذه النباتات.

الأعراض:

تؤدى الإصابة بفيروس الموزايك الأصفر فى الفاصوليا إلى الإقلال من عدد القرون ونقص المحصول بما يعادل 40%. ويسود المرض فى معظم مناطق زراعة الفاصوليا. وعلى الفاصوليا العادية تتكشف بقع صغيرة صفراء على الأوراق المصابة وتصفر النباتات. وتتقصف النباتات فى المراحل الأولى من العدوى. ومقارنة بالتبرقش العادى فى الفاصوليا تكون الأعراض شديدة بتقدم عمر النبات. والنباتات المصابة تكون متقزمة، ذات مظهر شجيرى نظراً لقصر السلاميات وزيادة تفرع الأفرع الجانبية. كما يحدث الفيروس انحناء لحواف وريقات الفاصوليا إلى أسفل، وقد يحدث تجعد واضح فى الأوراق. والفيروس BYMV هو المسبب الرئيسى لأعراض الموزايك فى الفول البلدى.

المكافحة:

١- عدم زراعة الفاصوليا بجوار أنواع البرسيم (Crimson and red clover) والجلاديولس حيث تعد مصدراً رئيسياً للإصابة.

٢- التخلص من النباتات المصابة إن كان ذلك ممكناً.

٣- انتخاب وتربية الأصناف المقاومة.

كما تصاب الفاصوليا ببعض الفيروسات خلاف ما سبق ذكره منها:

1- Southern bean mosaic virus (SBMV)
فيروس موزايك الفاصوليا الجنوبى

2- Bean local chlorosis virus (BLCV)
فيروس الإصفرار الموضعى

3- Bean necrotic virus (BNV)
فيروس تنكرز الفاصوليا

4- Bean pod mottle virus (BPMV)
فيروس تبرقش قرون الفاصوليا

الأمراض النيماتودية

تصاب الفاصوليا بعديد من النيماتودا المتطفلة على المجموع الجذرى والتى تسبب ضعف نمو النباتات وقلة فى المحصول ومنها:

١- نيماتودا تعقد الجذور	*Meloidogyne* spp
٢- نيماتودا تقرح الجذور	*Pratylenchus*
٣- النيماتودا الكلوية	*Rotylenchulus reniformis*
٤- نيماتودا تعجيز النمو	*Thlenchorhynchus*

الأمراض غير الطفيلية

نقص عنصر المنجنيز Manganese deficiency

استخدم المنجنيز لأول مرة كسماد فى هولندا. تأكدت أهميته للنبات عام 1912 ويظهر نقص عنصر المنجنيز فى التربة القلوية حيث يكون فى صورة غير ذائبة، ويبدأ ظهور الأعراض عند رقم حموضة 6.5 أو أكثر، كما تظهر أعراض نقصه أيضاً فى التربة الرملية ويدخل المنجنيز كعامل

مساعد فى كثير من الانزيمات ومنها انزيمات التنفس والتمثيل الضوئى وتمثيل النتروجين.

المسبب:

المرض غير طفيلى يتسبب عن نقص عنصر المنجنيز.

الأعراض:

تظهر أول أعراض نقص المنجنيز على نباتات الفاصوليا عمر 6 – 4 أسابيع، وذلك على الأوراق الحديثة فى قمة النبات ثم يمتد إلى أسفل، وفيه تأخذ المناطق بين العروق لوناً أخضر فاتح، ويستمر هذا التلوين حتى تأخذ الورقة جميعها اللون الأصفر أو البنى. وتلتف حواف الأوراق للداخل، وفى حالة النقص الشديد تجف الورقة بأكملها وتسقط وتموت الفروع الصغيرة من القاعدة إلى القمة.

ويسبب نقصه مرض بقعة الأراضى المنخفضة Marsh spot فى نباتات البسلة ومرض الاصفرار فى اللوبيا.

المكافحة:

١- تقليل قلوية التربة، ويكون ذلك بإضافة الكبريت أو الأسمدة ذات التفاعل الحامضى.

٢- رش كبريتات المنجنيز على المجموع الخضرى للنباتات وخاصة فى الترب القلوية بنسبة 2 كيلوجرام/200 لتر ماء وذلك بمجرد ظهور أعراض المرض وتكرار ذلك كل عشرة أيام حتى يكتسب النبات اللون الأخضر.

نقص عنصر الزنك Zinc deficiency

ظهر الاهتمام بنقص عنصر الزنك كمسبب لأمراض النبات لأول مرة عام 1932، حيث سبب بوجه عام نقصاً فى نمو السيقان والأوراق وقلة

فى كمية الكلوروفيل المتكونة فى الأنسجة بين العروق، ويحدث نقص الزنك فى محاصيل الخضر المزروعة فى الترب القلوية حيث تقل نسبة الزنك الصالح للامتصاص بانخفاض pH التربة عن 5 وارتفاعه عن 6، وتعد الفاصوليا والطماطم والبطاطس من النباتات الحساسة للمرض ويؤدى نقص الزنك أيضاً إلى ظهور مرض الورقة الصغيرة فى كل من التفاح والتين والجوز وأشجار الفواكة ذات النواة الحجرية والحمضيات.

المسبب:

غير طفيلى ويتسبب عن نقص الزنك الصالح للامتصاص.

الأعراض:

تظهر أعراض نقص الزنك على هيئة برقشة صفراء بين العروق تبدأ على الأوراق الحديثة وكثيراً ما يعقب الاصفرار التحول إلى اللون البنى أو الرمادى ثم موت الأنسجة المصابة وتتفاوت أعراض المرض قليلاً من محصول إلى آخر فيسبب برقشة صفراء وبقع متحللة على الأوراق وتقزم فى الطماطم والبطاطس ويسبب على أشجار الخوخ اصفرار وتورد فى الأوراق وفى الإصابة المتقدمة قد تموت الفروع الطرفية، أما الثمار فتكون صغيرة وجافة ويسبب فى الحمضيات اصفرار بين عروق الأوراق مع صغر حجمها وتقزم الأغصان وصغر حجم الثمار وازدياد سمك قشرتها.

المكافحة:

١- تقليل قلوية التربة وذلك بإضافة الكبريت.

٢- رش المجموع الخضرى للنباتات باستخدام كبريتات الزنك بمعدل 1/2 كيلوجرام/100 لتر ماء بمجرد ظهور أعراض المرض.

(أنظر ملحق الصور من شكل 23 إلى شكل 28)

ثانياً: أمراض نباتات البسلة
Pea (*Pisum sativum*)

الأمراض الفطرية:

عفن الجذور الأفانوميسى Aphanomyces root rot, Common root rot

يعد المرض مهماً فى شمال أمريكا، استراليا، نيوزيلاندا وشمال أوروبا. ويسبب خسائر فادحة فى المحصول فى الحقول الموبوءة بالمرض. وفى الولايات الجنوبية من أمريكا، يعد المرض من أهم الأمراض التى تصيب البسلة.

المسبب: يتسبب المرض عن

Aphanomyces euteiches

ويتكون نتيجة التكاثر الجنسى الجراثيم البيضية Oospores ‎35 – 25 µm‏ فى القطر وتنتج فى الجذور المتعفنة وتبقى فى التربة لمدة عشرة سنوات. والطور اللاجنسى عبارة عن كيس جرثومى خيطى طويل ‎4 – 3 mm‏ فى الطول، يتحرر من قمة الكيس الجرثومى الجراثيم السابحة ‎11 – 8 µm‏ التى تتحوصل ثم تكون جراثيم سابحة ثانوية والتى تكون الهيفات التى تصيب الأنسجة. يصيب *A. euteiches* البرسيم الحجازى، الفاصوليا، البسلة، الحشائش البقولية، كما يمكنه إصابة الشعير. توجد طرز فسيولوجية ويعتمد ذلك على تباين العوائل والقدرة المرضية.

الأعراض:

يصيب *Aphanomyces* البسلة فى أى عمر من أعمارها، وتكون الإصابة الشديدة فى مرحلة تكشف البادرات. تأخذ أنسجة القشرة لون بنى مصفر بعد مرور 14 – 7 يوم من العدوى ثم تدكن تدريجياً. تطرى القشرة وتتعفن تاركة شريط رقيق من الأنسجة الوعائية. ويحدث نفس التحلل على

الجزء السفلى من الساق. وتترمم كائنات ثانوية تزيد من عفن الأنسجة وأسوداد اللون. والنباتات المصابة بشدة تكون متقزمة وتنتج عدداً قليلاً من القرون.

دورة المرض:

تنبت الجراثيم البيضية لتنتج هيفات وحوافظ جرثومية وتتطلب العدوى بالجراثيم البيضئية تربة باردة رطبة، والدرجة المثلى لحدوث العدوى 16°C وتساعد الأمطار والرى على تشبيع التربة بالماء وسرعة انتشار المرض. وعند حرث النباتات المصابة فى التربة يتحرر منها جراثيم بيضية تزيد من كمية اللقاح وتكون الجراثيم البيضية الناضجة فى الأنسجة المصابة خلال اسبوعين من حدوث العدوى.

المكافحة:

١- تجنب زراعة البسلة والعوائل القابلة للإصابة فى التربة التى سبق إصابتها بالفطر.

٢- إعداد التربة لتكون ذات صرف جيد، وأن يكون الرى بانتظام تجنباً لوجود ماء زائد عن حاجة النبات.

٣- اتباع دورة زراعية طويلة مع محاصيل غير عائلة لخفض اللقاح فى التربة.

عفن القدم Foot rot complex

يسود المرض فى زراعات البسلة، ويحدث فقد كبير فى المحصول حيثما يرتفع اللقاح الفطرى بالتربة.

المسبب: يتسبب المرض عن واحد أو أكثر من المسببات القاطنة للتربة مثل:

Phoma medicaginis var. *pinodella* ,

Fusarium solani f.sp. *pisi* ,
Thielaviopsis basicola , *Aphanomyces euteiches* ,
Pythium species , *Rhizoctonia solani*

ويستمر الفطر *F. solani* f.sp. *pisi* التربة لفترة طويلة نظراً لتكوين الفطر الجراثيم الكلاميدية. أما الفطر
Phoma medicaginis var. *pinodella*
ينتقل بواسطة البذور وله القدرة على قتل البادرات، ويبقى الفطر حياً بتكوينه للجراثيم الكلاميدية ويصيب نباتات بقولية أخرى مثل البرسيم (*Trifolium* spp.). يعيش *A. euteiches* بتكوينه جراثيم كلاميدية.

الأعراض:

تتعفن البذور ويقل ظهور النباتات فوق سطح التربة، وإذا ظهرت النباتات التى أصيبت فى طور البادرة يضعف نموها وتكون متقزمة ويوجد عدم انتظام للنمو فى الحقل. يبهت المجموع الخضرى للنباتات المصابة، وتنضج مبكراً وتذبل أحياناً. وبتقدم الإصابة يأخذ المجموع الخضرى اللون الرمادى المخضر وتنهار النباتات. تتلون الجذور باللون البنى أو تسود، ويظهر على منطقة التاج والجزء السفلى من أنسجة الساق تقرحات غائرة بنية إلى سوداء. وفى حالة الإصابة بالفطر *Fusarium solani* f.sp. *pisi* تميل تقرحات الساق والتاج إلى اللون البنى المحمر. يسبب الفطر *Phoma medicaginis* var. *pinodella* تقرحات صغيرة غير منتظمة ذات لون بنى غامق. تكبر بقع الأوراق والقرون وتكون مستديرة إلى بيضاوية الشكل ذات حلقات بنية متداخلة. وتكون تقرحات الساق ذات لون قرنفلى وتزداد فى الحجم وتحيط بالساق، ومن الصعب تفرقتها عن تلك التى تتسبب عن *Mycosphaerella pinodes* المسبب لمرض لفحة الأسكوكيتا.

المكافحة:

يتبع ما سبق ذكره فى مقاومة عفن القدم للفاصوليا.

تبقع الورقة والقرن Leaf and pod spot

فى نهاية 1920 وصف المشتغلون بأمراض النبات ثلاثة أمراض تصيب نباتات البسلة يسببها ثلاث أنواع فطرية تابعة للجنس *Ascochyta* منها:

- بقعة الورقة والقرن التى تتسبب عن الفطر *A. pisi*
- لفحة الأسكوكيتا تتسبب عن *Mycosphaerella pinodes* وهو الطور الجنسى للفطر *A. pinodes*
- عفن القدم المتسبب عن الفطر *A. pinodella* ويصنف الآن *Phoma medicaginis* var. *pinodella*

المسبب: تتسبب بقعة الورقة والقرن عن الفطر *A. pisi*

يكون الفطر بكنيديوم بنى فاتح داخل أنسجة الورقة والقرن. وينتج البكنيديوم جراثيم كونيدية شفافة، ذات خليتين 5 µm – 3 × 16 – 10 وتنساب الجراثيم الكونيدية من البكنيديوم فى كتل برتقالية محمرة. لا يعرف للفطر طور تكاثر جنسى لذا لا تتواجد الأجسام الثمرية من النوع Perithecia سواء على تقرحات القرن أو بقايات النباتات. يعرف لهذا الفطر عدة طرز.

الأعراض:

تتباين الأعراض التى تظهر على المجموع الخضرى والتى يسببها الفطر *A. pisi* عن تلك المتسببة عن المسببين الآخرين. تكون بقع الورقة والقرن غائرة، برونزية إلى بنية فاتحة وتحاط بحافة بنية غامقة إلى بنية

محمرة. تحتوى التقرحات على عديد من الأجسام الثمرية (بكنيديومات الفطر). تكون تقرحات الأوراق والقرون مستديرة، بينما تكون تقرحات الساق مستطيلة. لا يسبب الفطر *A. pisi* عفناً للقدم. وتبقعات الورقة والقرن فى حالة لفحة الأسكوكيتا تميل إلى أن تكون بنية غامقة إلى قرمزية اللون.

المكافحة:

١- زراعة بذور سليمة خالية من الإصابة بالفطر المسبب.

٢- زراعة بذور البسلة فى مناطق جافة ومعاملة البذور بالمطهرات الفطرية يحد من حدوث المرض.

٣- فى حالة ظهور الإصابة يجرى الرش العلاجى باستخدام نكتو FL 45% بمعدل 150 سم^3/100 لتر ماء ويكرر الرش كل 10 – 15 يوم حسب شدة الإصابة والظروف الجوية أو سكور EC 25% بمعدل 50 سم^3/100 لتر ماء.

لفحة الأسكوكيتا Ascochyta blight

يسود المرض على محصول البسلة فى المناطق المعتدلة ومن المعروف أيضاً أن المرض يسبب أضراراً فى المناطق تحت الاستوائية. وترجع الأضرار التى يسببها المرض إلى تدهور المجموع الخضرى ونقص الإنتاج وعدم صلاحية القرون للتسويق.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الأسكى

Mycosphaerella pinodes

وينتج الفطر على الأنسجة المصابة، أجساماً ثمرية دورقية الشكل يصل قطرها إلى 90 – 180 µm وتحتوى على أكياس أسكية ثنائية الجدار، يحتوى كل كيس أسكى ثمانية جراثيم أسكية ذات خليتين 8– 4×18–12 µm

وللفطر طور لا جنسى يطلق عليه *Ascochyta pinodes*، ويكون الفطر بكنديومات مستديرة تحتوى جراثيم كونيدية بيضاوية ذات خليتين شفافة 5 – 3 × 18 – 8 µm. وتنساب الجراثيم الكونيدية خارج البكنيديوم فى كتل مصفرة. حديثاً عرف للفطر المسبب عدة طرز.

الأعراض:

يكون الفطر *M. pinodes* تقرحات على الأوراق، السيقان والقرون. تظهر التقرحات فى البداية على هيئة بقع صغيرة نمشية فى حجم رأس الدبوس ذات لون بنى غامق. تستطيل التقرحات على الأوراق والقرون وتكبر، وتكون دائرية إلى بيضاوية الشكل، ذات حلقات بنية متداخلة. تكون قرح الساق قرنفلية اللون، تكبر وتحيط بالساق. قد تلتحم التقرحات فى الظروف الملائمة لتكشف المرض وتسبب لفحة واضحة للمجموع الخضرى للبسلة.

عند إصابة البذور بالفطر المسبب يحدث ذبول طرى للبادرات وتقرحات على السويقة الجنينية السفلى والجذور. لذا فإن زراعة البذور المصابة تؤدى إلى حدوث نمو ضعيف لنباتات البسلة.

دورة المرض:

يكون الفطر *M. pinodes* تراكيب تكاثرية (أجسام حجرية، جراثيم كلاميدية) والتى تمكن الطفيل على البقاء فى بقايا النباتات والتربة. ويحدث اللقاح الأول بواسطة الجراثيم الأسكية التى تحملها الرياح والتى تتحرر من الأجسام الثمرية الدورقية التى توجد على بقايا محصول البسلة. تحدث العدوى خلال 2 – 1 يوم على درجة حرارة 25°C – 15 وبعد 4 يوم على درجة حرارة 5°C. ويلزم ابتلال سطح الورقة لمدة ساعتين لحدوث انبات الجراثيم. وتظهر أعراض المرض بعد فترة 4 – 2 يوم بعد العدوى بالجراثيم

الأسكية. تزداد قابلية نباتات البسلة للعدوى قرب مرحلة الشيخوخة ويرجع ذلك إلى نقص الفيتوالكسين Pisatin فى الأنسجة المسنة. وينتشر المرض من أسفل النبات إلى أعلى بواسطة الجراثيم الكونيدية التى تنتشر برزاز الماء والجراثيم الأسكية التى تنتشر بالهواء. الفطر يحمل بواسطة البذور ويصيب الفاصوليا والفول.

المكافحة:

١- تحاشى الزراعة فى التربة السابق إصابتها بالمسبب المرضى وجمع بقايا النباتات المصابة وحرقها.

٢- زراعة بذور سليمة.

٣- تطهير البذور بالمطهرات الفطرية.

٤- تجنب الرى بالرش وفى حالة الضرورة يجب توقيف الرى حتى يسمح بجفاف المجموع الخضرى.

٥- رش النباتات عند ظهور أول أعراض المرض باستخدام ترايميلتوكس فورت أو أنادول بمعدل 0.25% أو تكتو بمعدل 150 سم^3 أو سكور بمعدل 50 سم^3/100 لتر ماء.

٦- اتباع دورة زراعية ثلاثية أو رباعية يراعى فيها عدم زراعة محاصيل بقولية فى نفس قطعة الأرض.

البياض الزغبى Downy mildew

المسبب: يتسبب مرض البياض الزغبى فى البسلة عن

Peronospora viciae

يصيب البسلة والفول. والسلالة التى تختص فى إصابة البسلة هى *Peronospora viciae* f.sp. *pisi* يكون المسبب مجاميع من الحوامل

الكونيدية التى تنبثق خلال الثغور. تحمل نهايات الحوامل الجرثومية حوافظ جرثومية بيضاوية µm 39 – 13 × 22 – 11. تنتج الجراثيم البيضية فى تقرحات موضعية على المجموع الخضرى وفى القرون وتتكون مبكراً بعد مرور ثلاثة أسابيع بعد حدوث العدوى. والجراثيم البيضية مستديرة، صفراء إلى بنية فاتحة ذات حواف شبكية µm 37 – 25 فى القطر والعزلات متماثلة الثالوث.

الأعراض:

إذا أصيبت البادرات عند الظهور فإنها تتقزم وقد تموت. يتكون على السطح العلوى للورقة تلطخات، موضعية، غير جهازية، صغيرة صفراء. يقابلها على السطح السفلى نمو زغبى رمادى إلى قرنفلى، بتقدم العمر تأخذ البقع اللون البنى وتجف. والفروع المصابة تكون باهتة اللون، ذات مظهر فضى ويظهر عليها نمو زغبى رمادى إلى قرنفلى. القرون المصابة يظهر عليها تلطخات كبيرة، صفراء ويتكشف نمو ميسليومى أبيض داخل القرن. تأخذ بقع القرون اللون البنى وأحياناً تتشوه.

دورة المرض:

يحمل المسبب المرضى للبياض الزغبى فى البسلة بواسطة البذور. وتفشل البذور المصابة فى الإنبات. وتعد الجراثيم البيضية التى تسكن التربة مصدراً لحدوث العدوى الأولية وتتكون هذه الجراثيم عند 15°C – 10 وفى التربة المصابة يصل عدد الجراثيم البيضية من 21 – 2 جرثومة/جرام تربة. والبادرات المصابة بالجراثيم البيضية تعد مصدراً لعدوى النباتات الأخرى. يسود المرض فى درجة حرارة أقل من 10°C وفى وجود الأوراق الرطبة. يقل إنتاج الأكياس الجرثومية عندما تنخفض الرطوبة عن 95%. تنتشر الأكياس الجرثومية بالرياح والأمطار والتى تخترق المجموع الخضرى عن

طريق أنابيب الإنبات عند توفر الرطوبة لمدة 4 ساعات. ويقل عدوى الأوراق بتقدمها فى السن. وتتطلب أقصى درجات العدوى أن تكون الأوراق مبتلة لمدة 6 ساعات عند درجة حرارة 20°C – 8.

المكافحة:

١- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.

٢- زراعة الأصناف المقاومة وما يعيق ذلك ظهور سلالات المسبب التى تكسر صفة المقاومة.

٣- تطهير البذور لحماية البادرات أثناء الإنبات باستخدام المبيدات الفطرية مثل الثيرام Thiram.

٤- الرش باستخدام اكس كلورور النحاس بنسبة 0.33% أو اكروبات نحاس 150 جرام/100 لتر ماء أو بريفيكيور (ن) بمعدل 250 سم^3/100 لتر ماء أو كوسيد101 بمعدل 150 جم/100 لتر ماء.

البياض الدقيقى Powdery mildew

ينتشر المرض عالمياً فى زراعات البسلة وتؤدى الإصابة إلى خفض المحصول ويعد واحداً من مشاكل المجموع الخضرى المهمة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Erysiphe pisi

والذى عرف سابقاً باسم *E. polygoni* ويكون الفطر جراثيمه مفردة أو فى سلاسل تحتوى على جرثومتين. يتكون الطور الكامل فن التقرحات ويصل إلى 180 µm فى القطر ويحتوى 8 – 3 أكياس أسكية وبكل كيس أسكى 8 – 2 جراثيم اسكية 25 µm – 10 × 14 – 9. للمسبب طرز متخصصة.

الأعراض:

يظهر على السطح العلوى للأوراق المسنة، مناطق باهتة تتغطى بمستعمرات الفطر البيضاء، عند اشتداد الإصابة تتغطى الأوراق والقرون بنمو أبيض. وبتقدم الإصابة تتلون أنسجة الورقة أسفل نمو الفطر باللون الأصفر أو القرنفلى ويجف المجموع الخضرى. تؤدى الإصابة الشديدة بالبياض الدقيقى إلى انخفاض جودة البذور وتكون ذات طعم غير مستساغ.

دورة المرض:

يلائم حدوث المرض الأيام الدافئة الجافة والليالى الباردة والتى تؤدى إلى تكون الندى. يمضى الفطر فترة السكون على بقايا النباتات وقد يحمل بواسطة البذور، تنتشر الجراثيم بالهواء، تنبت الجرثومة فى غضون ساعة وتخترق أنسجة الورقة فى الرطوبة المنخفضة. يكمل الفطر دورة حياته فى غضون 7 يوم متى كانت الظروف ملائمة.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف التى لا تصاب بشدة بمرض البياض الدقيقى.

٢- مكافحة المرض فى مراحله الأولى ويمكن الرش بالكبريت الميكرونى 0.25% وعند اشتداد الإصابة يستخدم توباس 100 بمعدل 25 سم^3 أو أفوجان بمعدل 100 سم^3 أو سومى ايت بمعدل 35 سم^3/100 لتر ماء أو روبيجان بمعدل 30 – 25 سم^3/100 لتر ماء أو توبسين م بمعدل 50 – 75 جم/100 لتر ماء.

العفن الرمادى Gray mold

يسود المرض أثناء التزهير عندما تسود الظروف الرطبة. ويؤدى تضرر المجموع الخضرى إلى فقد جزء من المحصول، أما الضرر الاقتصادى فيرجع إلى الضرر الحادث للقرون.

المسبب: يسبب مرض العفن الرمادى عن الفطر الأسكى

Botryotinia fucleliana

وهذا الطور الكامل أقل ظهوراً عن الطور الناقص *Botrytis cinerea* الذى يتميز بميسليومية الرمادى الذى ينمو سريعاً على البيئة الغذائية ويتميز بحوامله الكونيدية البنية المائلة للرمادى وجراثيمه التى تتواجد فى كتل رمادية. والجراثيم الكونيدية بيضاوية 9 – 6 × 14 – 8 μm. تتجرثم بعض العزلات فى المزارع بندرة.

الأعراض:

تتكشف مناطق باهتة، عندما تلتصق البتلات المصابة على الأوراق، الساق أو القرون، تتحول هذه البقع إلى تقرحات رمادية إلى بنية. وتحدث عدوى عامة للمجموع الخضرى فى نهاية الموسم عند شيخوخة الأوراق السفلى، وفى الظروف الرطبة تكون الأوراق المسنة أكثر قابلية للعدوى ويتكون عليها تقرحات بنية التى تقطنها جراثيم رمادية كثيفة. وعندما يستوطن الفطر الأوراق أو الأذينات، ينتشر المسبب المرضى إلى الساق والتى سرعان ما تموت عندما تحيط بها التقرحات التى يحدثها الفطر المسبب. يظهر على القرون المصابة تقرحات بنية إلى بنية محمرة، مستديرة أو غير منتظمة ويغطى مركز القرحة نمو رمادى. تتكون الأجسام الحجرية السوداء فى تقرحات القرون. يمتد تأثير الفطر إلى المخزن، ويكون الفطر

نمو ميسليومى أبيض، ويمكن للفطر أن يخترق جدار القرن ليكون بذور تأخذ المظهر الطباشيرى فى حالة البسلة التى تحصد جافة.

دورة المرض:

الفطر يعيش رمياً فى بقايا النباتات وله مدى عوائلى واسع. وينتج الفطر الجراثيم الكونيدية بغزارة على درجة حرارة 21°C – 16 ورطوبة نسبية 100%. وأن وجود مصدر للغذاء يساعد على إنبات الجراثيم الكونيدية وتستوطن مصادر الغذاء ثم تنتشر وتصيب القرون والأوراق.

المكافحة:

١- يراعى التسميد المتوازن حتى نتحاشى النموات الغضة.

٢- تطبيق استخدام المبيدات الفطرية فى طور التزهير المبكر وتكون القرون متى كانت الظروف ملائمة لتكشف المرض ومنها مركبات Strobilurin.

عفن الجذور البيثيومى والذبول الطرى

Pythium root rot, Damping – off

المسبب: يتسبب مرض عفن الجذور البيثيومى و الذبول الطرى عن

Pythium aphanidermatium ,

P. debaryanum and P. ultinum

جميع هذه الأنواع تعيش مترممة فى التربة ويلائمها التربة الرطبة. يلائم كل من *P. ultinum* , *P. debaryanum* درجة الحرارة 20°C، بينما ينشط *Pythium aphanidermatium* على درجات حرارة أعلى من 20°C.

الأعراض:

تتعفن البذور قبل الإنبات. أما العدوى بعد الظهور وعفن الجذور فتظهر على هيئة تقزم للنباتات، اصفرار الأوراق والذبول وتحطم النبات. تكون جذور النباتات المصابة مشبعة بالماء، بنية فاتحة وفى حالة الإصابة الشديدة تتعفن الجذور.

المكافحة:

١- معاملة البذور بالمطهرات الفطرية مثل Thiram.

٢- الزراعة فى تربة خفيفة جيدة الصرف.

الأمراض البكتيرية

اللفحة البكتيرية Bacterial blight

يعد من الأمراض المهمة التى تصيب البسلة وتنتقل بواسطة البذور وينتشر على نطاق واسع فى مناطق زراعتها ويسبب المرض خسائر شديدة متى توفرت الظروف البيئية الملائمة.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pseudomonas syringae pv. *pisi*

وهى عصوية سالبة لصبغة جرام، ذات واحد إلى خمسة أسواط طرفية. للبكتيرة سلالات متخصصة فى إصابة البسلة والمحاصيل البقولية القريبة منها. تحمل البكتيرة بالبذور وهناك عدة races من البكتيرة والتى تصيب البسلة، الفول، البرسيم الأحمر وفول الصويا.

الأعراض:

تظهر الأعراض الأولية على هيئة بقع زاوية مشبعة بالماء، تسود وتكون ذات مراكز نخرة necrotic. والبقع المسنة تكون ذات قوام ورقى،

ومراكز باهتة وحواف بنية غامقة. نظراً لأن البكتيرة تحمل بالبذر، فإن المرض ينشأ عند عدوى البادرات المتكشفة بالبكتيرة الموجودة بغلاف البذرة وبناء عليه تكون الأذينات السفلية هى مواضع العدوى، ينتشر المرض من منطقة الأذينات إلى الساق المجاورة وأجزاء المجموع الخضرى. تموت الأزهار المصابة، والقرون الصغيرة المتكشفة يظهر عليها تقرحات مستديرة غائرة. وفى القرون المصابة قد تقتل البذور أو يتكشف عليها بقع سوداء قرب سرة البذرة. وتؤدى الإصابة الشديدة بالمرض إلى تحطم البادرات أو فقد معنوى فى المحصول والمجموع الخضرى وتلف القرون.

دورة المرض:

يلائم انتقال المرض من البذور المصابة إلى البادرات توفر التربة والظروف الجوية الرطبة. تدخل البكتيرة المسببة لمرض اللفحة البكتيرية خلال الثغور والجروح، وتنتشر بسرعة من البادرات المصابة إلى النباتات المجاورة فى الجو الممطر، والرياح السريعة، البرد، وحبيبات التربة التى تذروها الرياح والصقيع والضرر الذى تحدثه الحشرات وينتشر المرض من حقل إلى آخر عن طريق الماكينات أو ملابس العمال الملوثة وعن طريق ماء الرى والصرف. وتحدث عدوى البذور أثناء "حصاد عند تواجد الندى أو المطر والذى يسمح بنفاذ البكتيرة خلال القرن واستعمارها قصرة البذرة. ويمكن أن تعيش البكتيرة حية فى البذرة لمدة 3 سنوات، وبقائها فى التربة يكون محدوداً.

المكافحة:

١- زراعة البذور السليمة.

٢- تجنب المرور فى الحقول المصابة سواء كان للآلات الزراعية أو العمال تجنباً لحدوث التلوث بالبكتيرة المسببة للمرض.

٣- تطهير الآلات المستخدمة فى تعليب بذور البسلة.

٤- تطهير بذور البسلة باستخدام هيبوكلريت الصوديوم يعمل على الحد من إصابة البذور.

٥- زراعة الأصناف المقاومة.

الأمراض الفيروسية

التفاف أوراق الفاصوليا Bean leaf roll

يسود فيروس التفاف أوراق الفاصوليا (BLRV) فى أوروبا، الشرق الأوسط وأمريكا على كل من البسلة والفول البلدى.

المسبب ودورة الحياة:

ينتقل فيروس BLR بطريقة باقية بواسطة المن. ويعرف المسبب أيضاً باسم فيروس التفاف ورق البسلة Pea leaf roll virus وبالإضافة إلى البسلة والفول البلدى فإن الفيروس يصيب الحشائش البقولية، البرسيم الحجازى والبرسيم الأحمر والأبيض.

فيروس الموزايك والنموات الزائدة فى البسلة
Pea enation mosaic virus

من الفيروسات الشائعة على نباتات البسلة وسجل لأول مرة فى الولايات المتحدة 1935. والفيروس شائع الانتشار فى شمال المناطق المعتدلة وقد يسبب خسائر قد تصل إلى 50% ويصيب الفيروس عديد من أجناس البقوليات منها البسلة والفول والحمص والعدس.

المسبب:

الجزيئات الفيروسية كروية ويوجد منها نوعين، ويبدو أن أحد النوعين يحتوى على RNA بنسبة 28% ويحتوى النوع الثانى على 18%.

قطر الجزيئات الفيروسية 30 µm – 28. ينتقل الفيروس بطريقة باقية بواسطة عديد من أنواع المن وخاصة من البسلة

Acyrothosiphon pisum

وتنتقل بعض السلالات بطريقة ميكانيكية.

الأعراض:

تعتبر النموات الزائدة التى يكونها هذا الفيروس على النباتات البقولية المصابة عاملاً مميزاً. ويسبب الفيروس أعراضاً شديدة على نباتات البسلة وتكون عبارة عن تبرقش وتجعد وعدم انتظام الأوراق والأذينات. تظهر على الأوراق بقع تميل إلى الاصفرار ثم تصبح فيما بعد بيضاء شفافة إلى حد ما، بعض الأصناف الشديد القابلية للإصابة يظهر عليها بقع نيكروزية مصحوبة بتكوين زائد على السطح السفلى للأوراق. إذا حدثت الإصابة قبل الإزهار تكون القرون الناتجة على النباتات المصابة مشوهة ومتقزمة وتحتوى بذوراً أصغر من السليمة ولونها أكثر اصفراراً.

<u>موزايك البسلة المنقول بواسطة البذور Pea seed borne mosaic</u>

سجل الفيروس المسبب للمرض لأول مرة فى الولايات المتحدة عام 1968 وينتشر الآن على نطاق واسع نظراً لطبيعة الانتقال بواسطة البذور. وتبلغ نسبة عدوى البذور إلى أكثر من 90%.

المسبب:

يتسبب المرض عن Pea seed borne mosaic virus. ينتقل الفيروس بواسطة بذور البسلة والعدس. وجزيئات الفيروس عصوية مرنة. ويعتبر الحمص عائلاً للفيروس ولكن لا ينتقل الفيروس بالبذور. وهناك سلالات عديدة من الفيروس ولكل منها مدى عوائلى ضيق.

الأعراض:

تتشوه نباتات البسلة وتتقزم، تلتف الأوراق إلى أسفل وتصفر. ولا تنتج النباتات المصابة قروناً أو تكون قرون مشوهة أو بذور ذات غلاف بذرة منفصل. ويؤخر الفيروس ميعاد نضج النباتات. وتحدث عدوى البذور عند إصابة النباتات قبل الأزهار. قد يظهر الفول البلدى التفاف شديد واصفرار للأوراق العليا.

دورة المرض:

ينتقل الفيروس PsbMV بواسطة المن بطريقة غير باقية وخاصة من البسلة *Acyrothosiphon pisum* و *Myzus persicae* و *Macrosiphum euphorbiae*. وتعد البذور مصدراً أساسياً للعدوى.

المكافحة:

١- تطبيق القواعد الدولية لمنع انتشار هذا الفيروس بالبذور.
٢- عرفت جينات المقاومة لهذا الفيروس.

الأمراض النيماتودية

شوهد مرض تعقد الجذور المتسبب عن النيماتودا *Meloidogyne* بزراعات البسلة بمنطقة جنوب التحرير مسبباً تقزم النبتات وعدم تكون عقد بكتيرية على الجذور وضعف شديد للمحصول.

(أنظر ملحق الصور من شكل 29 إلى شكل 30)

ثالثاً: أمراض نباتات الفول
Broad bean (*Vicia faba)*

الأمراض الفطرية

عفن الجذور الفيوزاريومي وغيره من أعفان الجذور
Fusarium and other root rots

يتسبب عفن الجذور فى الفول عن عديد من المسببات المرضية منها خمسة أنواع مختلفة من الفيوزاريوم *Fusarium* أحدهما *F. solani* f.sp. *fabae* وللفطر تأثير مدمر على نباتات الفول فى الصين واليابان والسودان وتصل الخسائر إلى 40% كما تتسبب أعفان الجذور عن أنواع من *Rhizoctonia* و *Pythium* و *Phytophthora* ويضاف إلى ذلك الفطريات *Macrophomina* , *Thielaviopsis basicola phaseolina* , *Helicobasidium purpureum.*

المسببات: تشمل أنواع الفيوزاريوم التى تصيب الفول

F. oxysporum , *F. avenaceum* , *F. culmorum* , *F. graminearum* & *F. solani*

والمجموعة الثانية التى تسبب أعفان الجذور هى:

Pythium spp. , *Phytophthora megasperma*

ومن المسببات الأخرى الفطر *Rhizoctonia solani* ويصيب الفطر عديد من المحاصيل الآخرى ويعيش لمدة طويلة فى التربة

الأعراض:

تؤدى مسببات أعفان الجذور أعراضاً مرضية منها تعفن البذرة وذبول البادرات النامية. وتتعفن جذور النباتات الحديثة والبالغة وتصبح مشبعة بالماء وتسود وتؤدى إلى ذبول النباتات وتدهور المجموع الخضرى. وفى حالة ما إذا كان العفن راجعاً إلى أنواع الفطر *Fusarium* يتكون على

قاعدة الساق والجذور كتل من ميسليوم أبيض ومجاميع من جراثيم قرنفلية أو برتقالية.

دورة المرض:

تعد كل المسببات المرضية من قاطنات التربة، لذلك فإن اللقاح المبدئى يكون عادة من الأعضاء التكاثرية الموجودة فى تربة الحقل. ويشتد المرض فى حالة الصرف السيء، وتماسك التربة وزيادة ماء الرى.

المكافحة:

١- اتباع دورة زراعية رباعية يراعى فيها عدم تكرار زراعة المحاصيل البقولية القابلة للإصابة.

٢- تحاشى تماسك التربة وتحسين الصرف، ومراعاة الرى الجيد وتحاشى الرى السطحى.

٣- تطهير البذور مما يعمل على إحداث مقاومة جزئية لعفن البذور ولطور الذبول الطرى باستخدام ريزولكس T – 50 wp بمعدل 2 – 3 جرام/كيلوجرام تقاوى أو ماكسيم اكس ال 3.5% Fs بمعدل 2 سم^3/كجم تقاوى أو مون كت بمعدل 2 جرام أو مونسرين بمعدل 3 جرام/كجم تقاوى.

<u>بقعة الورقة والقرن : Leaf and pod spot</u>

ينتشر هذا المرض الهام والذى يحمل بواسطة البذور فى معظم مناطق إنتاج الفول وللفطر المسبب *Ascochyta* سلالات متخصصة تصيب فول الصويا والفاصوليا.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Didymella fabae (anamorph = *Ascochyta fabae*)

يتبع الفطريات الأسكية ويكون جسم ثمرى مائل للاستدارة، بنى غامق. والجراثيم الأسكية شفافة، خليتين 14 µm – 10 × 18 – 15 والخلية العلوية أعرض من الخلية السفلية وهناك انقباض عند الحاجز. وفى الأنسجة المصابة يكون الفطر بكنديومات (طور ناقص) بنية غامقة، مستديرة يتكون بداخلها جراثيم كونيدية لاجنسية. والجرثومة الكونيدية تكون مستقيمة أو منحنية قليلاً 6 µm – 3.5 × 24 – 16 وبها حاجز واحد أو ثلاثة حواجز عرضية. يحمل الفطر المسبب بواسطة البذور.

الأعراض:

تظهر الأعراض فى البداية على الأوراق الفلقية للبادرات الناتجة عن البذور المصابة. تظهر الأعراض على شكل بقع رمادية إلى سوداء، غائرة قليلاً يصل قطرها 2 – 1 سنتيمتر ذات حواف واضحة بنية غامقة إلى سوداء. وتحتوى بقع الأوراق بكنيديومات صغيرة بنية غامقة تشاهد بوضوح فى البقع الرمادية اللون وتتكون فى حلقات متداخلة. والبقع التى تتكون على القرون والسيقان تكون غائرة وتخترق الأنسجة بعمق. وبقع الساق تؤدى إلى ذبول المجموع الخضرى وانهيار الساق. قد تسقط القرون المصابة، والبذور داخل القرون المصابة تكون بنية غامقة وملونة.

دورة المرض:

للفطر المسبب القدرة على البقاء حياً فى البذرة لأكثر من 3 سنوات، أما فى بقايا النباتات فى التربة فيعيش الفطر لشهور قليلة. تحدث العدوى الأولية بواسطة الجراثيم الأسكية التى تتحرر من الأجسام الثمرية الأسكية الدورقية الشكل Perithecia وتنتشر هذه الجراثيم لمسافات بعيدة عن طريق الرياح أو رزاز الماء والمطر. وتستغرق دورة الحياة من 18 – 12 يوم ويلائم حدوث المرض الظروف الرطبة الباردة.

المكافحة:

١- زراعة البذور السليمة.

٢- تطهير البذور باستخدام المطهرات الفطرية مثل ريزولكس- تى بمعدل 3 – 2 جرام/كيلو بذرة.

٣- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

٤- الرش باستخدام سكور بمعدل 50 سم^3 أو تكتو بمعدل 150 سم^3 /100 لتر ماء.

التبقع الشيكولاتى Chocolate spot

عالمياً يسود المرض فى معظم مناطق زراعة الفول. وتتباين شدة المرض من سنة لأخرى ويعتمد ذلك على الظروف البيئية. وتؤدى الإصابة الشديدة إلى حدوث نقص معنوى فى المحصول.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Botrytis fabae

ويكون الفطر جراثيم كونيدية بيضاوية 20 µm –11 × 29 – 14 يكون الفطر على البيئة الغذائية أجساماً حجرية بيضاوية إلى مستطيلة (1–3mm). إضافة فإن الفطر *B. cinerea* يساهم فى حدوث التبقع الشيكولاتى عن طريق تكوين بقعاً خاصة به أو يوجد فى نفس البقعة مع الفطر *B. fabae* الجراثيم الكونيدية للفطر *B. cinerea* التى تكون صغيرة 6–18×4–11µm نادراً ما يشاهد الطور الكامل *Botryotinia fuckeliana* على العائل.

الأعراض:

تظهر الأعراض الأولية على هيئة بقع ورقية صغيرة، مستديرة، حمراء إلى بنية يصل قطرها إلى أكثر من 5 mm. وتشاهد هذه البقع على

كلا سطحى الورقة وتشكل هذه البقع الصغيرة الطور غير الشرس Non aggressive من المرض. أما الطور الشرس فيتكشف فى الرطوبة المناسبة أو الجو الرطب وذلك عند التحام البقع الصغيرة لتكون تلطخات غير منتظمة رمادية إلى سوداء والتى تؤدى بدورها إلى موت الوريقات وسقوطها قبل النضج. يتكشف على السيقان تقرحات مستطيلة حمراء، بنية داكنة إلى سوداء. والإصابة الشديدة قد تؤدى إلى قتل النباتات قبل وصولها إلى مرحلة الأزهار. تظهر تلك البقع أيضاً على الأزهار والقرون. والقرون المصابة لا تصلح للتسويق. يعتقد أن لون الإصابة المميزة للمرض يرجع إلى أن الفطر المسبب يحول مادة التيروسين tyrosine الموجودة بخلايا النبات إلى مادة الميلانين melanin ذات اللون البنى.

دورة المرض:

قد يحمل الفطر *B. fabae* بالبذور ولكن هذا يشكل أهمية قليلة فى حدوث المرض. يحدث المرض عندما تنتج الأجسام الحجرية الموجودة على بقايا النباتات المصابة جراثيماً كونيدية، تحمل الجراثيم الكونيدية بتيارات الرياح وتسقط على أنسجة نباتات الفول القابلة للإصابة و تخترق بشرة النبات في أى منطقة منها ثم يتفرع ميسليوم الفطر داخل النبات فتموت الخلايا وتتلون منطقة الإصابة باللون البنى المحمر وعلى هذه البقع تتكون الحوامل والجراثيم الكونيدية والتى تحملها تيارات الهواء إلى نباتات أخرى أو إلى أجزاء أخرى من النبات مجددة الإصابة. الدرجة المثلى لتكشف المرض 20°C – 15، وينشط الفطر على مدى حرارى من 30°C – 4 ولا تتطلب العدوى ماء حر وتحدث العدوى عندما تكون الرطوبة النسبية بين 100% – 85. يتكشف المرض بسرعة فتحدث عدوى الأوراق فى أقل من 12 ساعة وتظهر البقع الجديدة فى أقل من 48 ساعة وفى الظروف المثلى

تنهار الأوراق خلال 4 أيام. ويعتقد أن عوامل التربة التى تؤدى إلى إضعاف النبات مثل ملوحة أو قلوية التربة وارتفاع مستوى الماء الأرضى وسوء الصرف ونقص البوتاسيوم والفوسفور تؤدى إيضاً إلى انتشار المرض.

المكافحة:

١- اتباع الطرق الزراعية التى تحسن من نمو نبات الفول، وعلاج نقص التغذية، وتحسين الصرف، وزراعة الفول فى المناطق جيدة التهوية، وزيادة مسافات الزراعة بين النباتات وأن تكون خطوط الزراعة موازية لاتجاه الريح.

٢- جمع وحرق بقايا النباتات للتخلص من مصدر العدوى.

٣- تطبيق استخدام المبيدات الفطرية ولو أن ذلك يفيد جزئياً فى مكافحة الإصابة الشديدة بالمرض، ويجب رش المجموع الخضرى مبكراً على أن يبدأ من بداية التزهير إلى منتصفه ويستخدم فى ذلك مركبات Triazole أو Strobilurin مع مركبات Chlorothalonil. ومن توصيات وزارة الزراعة تطبيق استخدام المبيدات الآتية:

بيوارك 6% مسحوق بمعدل 250 جم أو بيوزيد 250 جم/100 لتر ماء أو ترايدكس بمعدل 250 جم/100 لتر ماء.

الصدأ Rust

هذا المرض شائع على نباتات العائلة البقولية مثل الفول، البسلة، العدس وهناك تخصص لطرز الطفيل التى تتخصص فى مداها العوائلى. والإصابة بالصدأ تقلل من المحصول، يشتد المرض فى شمال أفريقيا، ومنطقة حوض البحر المتوسط والشرق الأوسط. وتشتد الإصابة بعد الأزهار وتؤثر على كمية المحصول وجودته.

المسبب: يتسبب مرض الصدأ عن الفطر

Uromyces vicia – fabae = U. fabae

وهذا الفطر طويل الدورة، وحيد العائل. يكون جراثيم يوريدية غير تامة الاستدارة إلى بيضاوية، بنية فاتحة، شوكية، ذات 4 – 3 ثقوب إنبات 22 – 18، 28 × 18 – 18 µm. والجراثيم التليتية تماثل في الشكل الجراثيم اليوريدية، ولكنها ذات جدار أملس ولون بني غامق تصل أبعادها 25 – 18 × 35 – 24 µm معنقة ويصل طول العنق إلى 100 µm. والنوع الثالث من الجراثيم التي يكونها الفطر هي الجراثيم الأسيدية وهي صفراء 24 – 16 × 36 – 18 µm ويمكنها قضاء فترة الشتاء في جو حوض البحر الأبيض المتوسط ولكنها لا يمكنها المعيشة في الشتاء القارص.

الأعراض:

يبدأ ظهور أعراض هذا المرض في مصر في أواخر يناير ثم تزداد الإصابة به بعد ذلك وتكون على أشدها في فبراير ومارس. أول أعراض الإصابة ظهور بقع صغيرة باهتة على الأوراق السفلية للمجموع الخضري للنبات، يتكشف عنها بثرات مرتفعة برتقالية بنية هي البثرات اليوريدية، وتحاط البثرات عادة بهالة صفراء وفي النهاية تنفجر محررة جراثيم مسحوقية برتقالية بنية. وبتكشف المرض يزداد عدد البقع والبثرات وتؤدي إلى موت وجفاف الورقة بأكملها. وفي حالات الإصابة الوبائية يأخذ النبات مظهر برونزي وتتساقط الأوراق بشدة. ولفطر صدأ الفول طور أسيدي يؤدي إلى تكون بقع صفراء على الأوراق. وفي نهاية الموسم تظهر البثرات التليتية ذات اللون البني المسود والتي يغلب وجودها على السيقان. شدة الإصابة تؤدي إلى تساقط الأوراق وتقزم النبات و"لة المحصول.

دورة المرض:

يظهر أن نوع العدوى الأولية تتوقف على طبيعة فصل الشتاء فى مناطق زراعة الفول المختلفة، فإذا كان الشتاء معتدلاً يكون مصدر العدوى الأولية هى الجراثيم اليوريدية التى تتحرر من الحشائش البقولية. أما فى المناطق ذات الشتاء القارس، تنبت الجراثيم التليتية الموجودة على بقايا النباتات. ويمكن للجراثيم التليتية أن تظل حية لمدة عامان. وهناك تقارير بحمل الفطر المسبب بواسطة البذور. يلائم حدوث المرض الرطوبة العالية ودرجة الحرارة الدافئة.

المكافحة:

١- التخلص من الحشائش البقولية ودفن بقايا النباتات حيث يعمل على تحللها.

٢- تطبيق استخدام المبيدات الفطرية عند تكشف أول أعراض الإصابة بالمرض ومن المبيدات ذات التأثير الجيد فى المكافحة Dithiocarbamates و Strobilurin و Chlorothalonil وهى مبيدات وقائية أما المبيدات العلاجية فتشمل مركبات Triazoles و Morpholines.

٣- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

٤- التسميد البوتاسى الجيد.

٥- التبكير فى الزراعة حيث الزراعات المتأخرة أكثر عرضة للإصابة بالصدأ وأن تكون الزراعة على خطوط.

٦- عدم الرى بعد الرية التى تعقب السدة الشتوية، وذلك فى المناطق الشمالية المعرضة للإصابات الشديدة.

البياض الزغبى Downy mildew

يصيب الفول، وهو نفس المسبب الذى يصيب البسلة ولكن هناك تخصص فسيولوجى يحدد العدوى المتبادلة بين مسبب الفول والبسلة.

المسبب: يتسبب المرض عن

Peronospora viciae

الأعراض:

تظهر أعراض المرض على هيئة تلطخات متباينة الحجم تكون باهتة اللون ثم تأخذ اللون البنى المحمر وتصل إلى 3 cm – 2 فى القطر. يكون المسبب نمو قرمزى على السطح السفلى للورقة. قد تظهر أعراض جهازية على النبات تتلخص فى اصفرار للأوراق العلوية يصاحبه نمو منتشر على السطح السفلى للورقة تجف البقع المسنة وتأخذ لون يتراوح من البنى إلى الأسود ويمكن أن تستوطن بالفطر *Botrytis*.

دورة المرض:

العدوى الأولية بواسطة الجراثيم البيضية التى تسكن التربة أما العدوى الثانوية فتكون بواسطة الأكياس الاسبورانجية التى تحمل بالرياح.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة.

٢- عمل دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للصدأ.

٣- تطهير البذور.

٤- رش المجموع الخضرى بالمبيدات لمنع حدوث العدوى الثانوية.

العفن الأبيض (العفن الاسكليروتينى)

White mold (Sclerotinia rot)

المرض مهم على البقوليات مثل الفول. وتعانى زراعة البقوليات فى المناطق الساحلية فى شمال أفريقيا، آسيا، شمال امريكا وغرب أوروبا من الإصابة بالفطر *Sclerotinia*. يصاب الفول بثلاثة أنواع من الفطر المذكور أكثرها أهمية *S. sclerotiorum*، كما يصاب الفول بالفطر *S. minor* ولكنه لا يشكل أهمية ويقال أن الفول منيعاً ضد هذا الفطر فى كاليفورنيا.

المسبب:

يتسبب مرض العفن الأبيض فى الفول بأى من ثلاثة أنواع من الفطر *Sclerotinia* هم:

S. sclerotiorum , *S. minor* , *S. trifoliorum*

دورة المرض:

أنظر العفن الأبيض فى البسلة.

المكافحة:

أنظر العفن الأبيض فى البسلة.

التبقع الألترنارى Alternaria leaf spot

يعد من الأمراض القليلة الخطورة حيث يحدث فى وقت متأخر من الموسم عندما تبدأ النباتات فى النضج.

المسبب: يتسبب المرض عن

Alternaria alternata

الأعراض:

تظهر الأعراض على الأوراق السفلية على هيئة بقع دائرية بنية اللون تكبر ببطئ مكونة حلقات مركزية مع وجود حواف غامقة.

دورة المرض:

يبقى الفطر المسبب فى بقايا النباتات المصابة حيث ينشط فى موسم الزراعة التالى.

المكافحة:

المرض قليل الأهمية وعلى أى حال يمكن مكافحته باستخدام مركبات Mancozeb عند الحاجة.

الأمراض البكتيرية

يصاب الفول بالبكتيرات الآتية:

عفن الساق البكتيرى فى الفول

المسبب: *Pseudomonas viridiflava*

أمكن عزل البكتيرة *Pseudomonas seminum* من نباتات فول يظهر عليها أعراض التبقع الشيكولاتى. ويلائم حدوث الإصابة بالبكتيرة 30°C – 20 ورطوبة عالية. وتوجد البكتيرة فى الأوعية الخشبية.

تبقع الجذور وتحلل البذور ***Pectobacterium carotovorum***

اللفحة البكتيرية ***Xanthomonas phaseoli***

موت البادرات ***Pseudomonas polygoni***

الأمراض الفيروسية

تلون بذور الفول Broad bean stain

موزايك الفول الحقيقى Broad bean true mosaic

يصاب الفول بعدة فيروسات منها:

Bean yellow mosaic virus

Bean leaf roll virus

Broad bean stain virus

Broad bean yellow mosaic virus

يصيب فيروس تلون بذور الفول فى الطبيعة الفول فقط وينتشر فى أوروبا ومنطقة حوض البحر المتوسط واستراليا.

المسبب ودورة الحياة:

جزيئات الفيروس كروية يصل قطرها 28 nm. ينتقل بالبذور وتصل النسبة حوالى 40%. ويمكن التحقق من نقل الفيروس بالبذور باستخدام Immuno – scanning electron microscope (ISEM). وفى الحقل ينتقل الفيروس بواسطة الخنافس Weevils خاصة *Sitona lineatus* , *Apion vorax*.

الأعراض:

يحدث فيروس BBSV أعراض موزايك شديدة على الأوراق وتتباين الأعراض بين الأوراق المتتالية، تتقزم النباتات وتنتج قرون مشوهة. وينتج الفيروس على قصرة البذرة بعض التلون الذى يميل إلى البنى المحمر.

<u>التفاف الأوراق Leaf roll</u>

المسبب: يتسبب المرض عن

Bean leaf roll virus (BLRV)

الأعراض:

اصفرار الأنسجة النباتية بين عروق الورقة إضافة إلى التفاف حافتى الورقة إلى أعلى واكتساب نسيج الورقة ملمساً جلدياً تؤدى الإصابة المبكرة إلى انخفاض الأزهار والقرون وتقزم النباتات واصفرار أوراقها العليا.

دورة المرض:

لا ينتقل بالبذور وإنما ينتقل بواسطة حشرات المن من حقول البرسيم المجاورة. والمرض قليل الانتشار فى مناطق حوض البحر المتوسط ولكن ينتشر بكثرة فى السودان وقد يؤدى إلى خفض الإنتاج.

المكافحة:

تجنب زراعة الفول قرب نباتات بقولية معمرة.

الأمراض الميكوبلازمية

الزهرة الخضراء ومكنسة الساحرة.

الأمراض النيماتودية

تصاب نباتات الفول بالنيماتودا الآتية:

١– نيماتودا الساق	Stem nematode *Ditylenchus dipsaci*
٢– نيماتودا تعقد الجذور	*Meloidogyne*
٣– نيماتودا تقرح الجذور	*Pratylenchus*
٤– نيماتودا التقزم	*Tylenchorhynchus* sp.

النباتات الزهرية المتطفلة

الهالوك Broom rape

يعرف فى مصر أنواع مختلفة من الهالوك منها الهالوك المتفرع *Orobanche ramose* الذى يتطفل على نباتات الطماطم، الباذنجان، الكرنب، القرنبيط، الخس وهالوك الفول *O. crenata* الذى يتطفل على الفول والبسلة والحمص والكرفس والخلة. والهالوك *O. aegyptiaca* الذى يتطفل على البطاطس.

المكافحة:

أظهرت الدراسات الحديثة أن مبيدى جلايفوسيت Glyphosate و Pronamid يعطيا نتائج جيدة عند الاستخدام بعد الزراعة أى عند بداية التطفل وتطور الهالوك تحت التربة والتى تتزامن مع بداية أزهار نباتات الفول. ولابد من استشارة المتخصصين قبل القيام بالمكافحة.

الأمراض غير الطفيلية

أضرار الصقيع Frost injury

يؤدى انخفاض درجة الحرارة عن نقطة التجمد تأثيراً ضاراً على نباتات الفول فيشاهد تبقعات غير محددة على الأوراق، تلتوى الأوراق وتنحنى القمم النامية وتجف الأزهار وتموت وتسقط، تتعفن قشرة القرون التى يصغر حجمها وتسود الحبوب وترقد النباتات وتسود.

المكافحة:

رى النباتات فى حالة توقع حدوث الصقيع يقلل من شدة الإصابة.

أضرار المبيدات العشبية

يعد الفول من المحاصيل الحساسة لعدد من المبيدات العشبية التى قد تصل آلية بواسطة الرياح أو بسبب سوء الاستخدام أو متبقيات تلك المبيدات بالتربة ومن أمثلة تلك المبيدات 2, 4 – D أو MCPA أو Dicamba وتظهر الأعراض على هيئة التواء لساق النبات وتجعد أوراقه.

(أنظر ملحق الصور من شكل 31 إلى شكل 33)

الباب الثالث

أمراض نباتات العائلة (الصليبية)
Brassicaceae (mustard family)

أمراض نباتات العائلة (الصليبية)
Brassicaceae (mustard family)

من أكثر محاصيل الخضر زراعة ويتبعها 300 جنس. ويطلق أيضاً على نباتات هذه العائلة الصليبيات Crucifers حيث تحتوى الزهرة أربعة بتلات متعامدة ومنها الكرنب، كرنب بروكسل، القرنبيط وكرنب بروكلى، الفجل والجرجير. ونباتات هذه العائلة تؤكل طازجة أو مطهية وبعضها يستخدم فى التخليل. تتعرض نباتات هذه العائلة لعديد من الأمراض سنوردها فيما يلى:

الأمراض الفطرية

<u>تبقع الأوراق الالترنارى Alternaria leaf spot</u>
<u>عفن الرأس، البقعة السوداء Head rot, Dark leaf spot</u>

يعد من الأمراض المهمة عالمياً على الصليبيات، لا تؤدى هذه الطفيليات إلى نقص وزن وحجم المحصول ولكنها تقلل الجودة والشكل وقد يصبح المحصول غير صالحاً للتسويق.

المسبب:

يتسبب مرض تبقع الأوراق الالترنارى والأمراض المرتبطة به عن:

A. brassicicola , *A. brassicae*

وكلا النوعين يتجرثمان جيداً إذا ما تعرضت بيئة النمو إلى 12 ساعة ضوء/ 12 ساعة ظلام. ويمكن التمييز بينهما عن طريق حجم الجراثيم وشكلها. فالجراثيم الكونيدية للفطر *Alternaria brassicae* المعزولة من الأوراق تكون صولجانية الشكل، ذات منقار مفرد اسطوانى، غير متفرع 55–75µm فى الطول، ويبلغ طول الجرثومة بما فيها المنقار 75–350 µm، وعرضها 10 – 35 µm وتحتوى الجرثومة من 19 – 6 حاجز عرضى و 8 – 1

حواجز طولية مائلة، وتحمل فى سلاسل قصيرة 4 – 1 جراثيم. أما جراثيم الفطر *Alternaria brassicicola* فتحمل فى سلاسل أطول من 20 جرثومة، وتكون أصغر حجماً 20 – 8 × 130 – 18 µm. والجرثومة اسطوانية تستدق تجاه القمة وليس لها منقار طويل تحتوى 10 – 1 حواجز عرضية وقليل من الحواجز الطولية. أما المسبب فى الفجل هو *A. raphani* ذو جراثيم صولجانية ذات منقار قصير غير متفرع. ويصل طول الجرثومة الكونيدية 130 – 50 µm وعرضها 30 – 14 µm، ذات 7 – 3 حواجز عرضية وعديد من الحواجز .الطولية أو المائلة وتحمل فى سلاسل قصيرة من 3 – 2 جرثومة.

الأعراض:

العرض الأساسى هو تكون بقع الأوراق. فيظهر على الأوراق بقع نمشية غامقة صغيرة 2 – 1 mm فى القطر، تتسع بعد ذلك لتكون بقع دائرية برونزية إلى بنية والتى تشاهد على سطحى الورقة. يتسع قطرها ليصل إلى 25 – 5 mm فى القطر وذات حلقات متداخلة قد تحاط البقع بهالة صفراء ناتجة عن سموم الفطر، وفى الظروف المناسبة تتكشف جراثيم خضراء غامقة على البقع. وبقع الأوراق القديمة تصبح ورقية القوام وقد تتمزق. وتشاهد البقع على الأوراق المسنة. وبقع الأوراق التى يسببها الفطر *A. brassiciola*، تكون غامقة وذات حافة غير منتظمة مقارنة بتلك الناتجة عن *A. brassicae*. والبقع على أعناق الأوراق تميل إلى اللون البنى وتكون ذات شكل بيضاوى. ويصيب الفطر *A. brassicicola* رؤوس القرنبيط والبروكلى عند سقوطها على الأزهار، القرص الزهرى غير الناضج وتكون عفن مائى يتحول فيما بعد إلى اللون البنى الغامق إلى الأسود. تلين الأنسجة وتهترئ

ويتجرثم الفطر على الرأس المصابة، قد يتبع ذلك كائنات ثانوية تزيد من العفن. على البذور تكون أنواع الفطر *Alternaria* بقعاً بنية أو سوداء على الساق أو القرون ينتج عنها نضج مبكر وانشقاق القرون.

دورة المرض:

يحمل الفطر بالبذور خارجياً أو داخلياً، وتعيش جراثيم الفطر *A. brassicae* لشهور قليلة إذا كانت حرارة التخزين أكثر من 20°، بينما تعيش جراثيم الفطر *A. brassicicola* لمدة 12 عاماً عندما تحمل داخل البذور. والبادرات الناتجة عن بذور مصابة يظهر عليها بقع نكروزية صغيرة على الأوراق الفلقية أو قد تموت أو تتقزم. تنخفض نسبة انبات البذور المصابة. الدرجة المثلى لإنتاج جراثيم *A. brassicae* 18 – 24°C و 20 – 30°C للفطر *A. brassicicola*. تنتشر جراثيم الفطر برزاز الماء والرياح. ويحتاج كلا الفطرين إلى ماء حر لحدوث العدوى أو أن تكون أسطح الأوراق مبتلة لمدة 8 – 6 ساعة ويشتد المرض في الجو الدافئ الرطب. وتعيش هذه المسببات على بقايا المحصول. وتساعد الأجسام الحجرية الصغيرة والجراثيم الكلاميدية للفطر *A. brassicae* أن يعيش لمدد طويلة. وقد تنتقل جراثيم الفطر *A. brassicicola* بواسطة الحشرات.

المكافحة:

١- زراعة البذور السليمة الخالية من الإصابة.

٢- تطهير البذور باستخدام Thiram و Iprodione والنقع في الماء الساخن على درجة حرارة 50°C لمدة 20 دقيقة.

٣- التخلص من بقايا النباتات للتخلص من مصدر العدوى.

٤- رش المجموع الخضري باستخدام Iprodione ، Triazole.

٥- تجنب الرى بالرش.

٦-يراعى أن تنتج البذور فى المناطق الجافة دون استخدام الرى بالرش.

الصدأ الأبيض، التفقفق الأبيض White rust , White blister

من الأمراض المعروفة على محاصيل العائلة الصليبية وكذلك الحشائش ونباتات الزينة التى تتبع هذه العائلة. ونادراً ما يؤدى المرض إلى نقص المحصول ولكنه يقلل من الجودة.

المسبب: يتسبب المرض عن الطفيل

Albugo candida

ينتج الطفيل المسبب فى الأنسجة المصابة جراثيم بيضية Oospores مستديرة، بنية 55 – 30 µm فى القطر ذات جدار سميك. ينتج الفطر داخل البثرات المرتفعة حوامل جرثومية صولجانية الشكل تحمل أكياساً جرثومية التى تحمل فى تتابع قاعدى. والأكياس الجرثومية مستديرة إلى بيضاوية، شفافة، ذات جدار رقيق 18 µm – 12 فى القطر، وأحياناً ينمو مسبب البياض الزغبى فى الصليبيات على بثرات الصدأ الأبيض، وهناك عدة طرز من الطفيل وبعض منها ذات مدى عوائلى محدد.

الأعراض:

الأعرض المبكرة عبارة عن بثرات صغيرة، بيضاء أو كريمية اللون مرتفعة يصل قطرها 3 mm – 2 تتكون أسفل بشرة الأوراق، السيقان، وأعناق الأوراق. تتمزق البشرة التى تغطى البثرة، محررة أكياساً أسبورانجية بيضاء دقيقية ثم يلى ذلك تكون بثرات كبيرة 3 cm – 2 فى القطر. يسبب الطفيل تحطيم أنسجة الورقة التى تأخذ لون أصفر أو أحمر.

تذبل الأوراق الشديدة الإصابة وتموت. البثرات المسنة تأخذ اللون البنى وتتعفن. تكون العدوى جهازية وتؤدى إلى نمو مشوه للساق والأوراق أو الأزهار. قد يتكون على الجذور انتفاخات صولجانية.

دورة المرض:

يعيش الطفيل المسبب للمرض فى بقايا النباتات والتربة على هيئة جراثيم ساكنة والتى تعد مصدراً للعدوى الأولية، تنبت لتكون من 7 – 5 جراثيم هدبية سابحة، تسبح أو تنتشر إلى العوائل القابلة للإصابة محدثة الإصابة وتكوين بثرات مرتفعة، والأكياس الجرثومية المحمولة بالهواء تنشر العدوى داخل المحصول، بعد فترة، تحرر الأكياس الجرثومية جراثيم هدبية على سطح النبات العائل، تتحوصل وتخترق العائل مباشرة ويساعد على ذلك الرطوبة على سطح العائل الناتجة عن الضباب أو المطر. وتحدث العدوى فى غضون 6 – 4 ساعة فى الظروف المثالية. يحدث الإنبات على مدى حرارة من 18°C – 0 بينما تحدث العدوى على مدى 25°C – 15 والدرجة المثلى 20°C، تتكشف الأعراض بعد 14 – 10 يوم بعد حدوث العدوى.

المكافحة:

١- دفن بقايا النباتات بعد الحصاد لمنع انتشار الجراثيم المحمولة بالهواء إلى المحاصيل القريبة.

٢- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

٣- أظهر استخدام الأسمدة المحتوية على الفوسفور والبوتاسيوم مقاومة نسبية للمرض.

٤- رش المبيدات الوقائية مثل:

Chlorothalonil , Phenylamide, Strobilurin.

<u>العفن الرمادى Gray mold</u>

لمرض العفن الرمادى تأثير ضئيل على الصليبيات، حيث يتم التخلص من الأوراق القديمة وقت الحصاد. ولكن تحدث مشاكل عند تعرض المحصول لمشاكل أخرى مثل نقص التغذية أو العوامل الجوية السيئة. ويكون هذا المرض مهماً أثناء التخزين.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Botrytis fuckeliana

ونادراً ما يشاهد هذا الطور على الصليبيات ويكون المرض مصاحباً بالطور الناقص *Botrytis cinerea*.

الأعراض:

تظهر الأعراض على الأوراق والسيقان على هيئة تلطخات بنية تصل 2 – 1 سنتيمتر فى القطر أو تشمل جزء كبير من النسيج المصاب. يحدث العفن الرمادى عفن طرى وفيه تتحلل الأنسجة عند تداولها ويوجد نمو ميسليومى رمادى قريب من التقرحات الموجودة على الأجزاء الهوائية أو فوق رأس القرنبيط. يوجد نمو كثيف للفطر المسبب على الأوراق المغلفة الخارجية. غالباً ما تصاحب أعراض العفن الرمادى الأنسجة المسنة أو المتدهورة.

دورة المرض:

يعيش الفطر المسبب رمياً على بقايا المحصول، أو طفيلياً على عديد من المحاصيل والحشائش، وعلى هيئة أجساماً حجرية فى التربة. تتكشف الجراثيم الكونيدية وتنتشر بالهواء، وتنبت عند سقوطها على الأنسجة المحطمة أو المسنة فى غضون بضع ساعات عند توفر الرطوبة، وعند استعمار الفطر للأنسجة الحية يتقدم الفطر فى السيقان والأوراق السليمة

وتتكشف أعراض المرض وينتج جراثيم كونيدية بكثرة. ويلائم تكشف المرض درجة الحرارة الباردة، الرطوبة الحرة والمرتفعة.

المكافحة:

١- مراعاة تداول المحاصيل بعناية للحد من حدوث أضرار.

٢- التسميد الكافى للمحاصيل الصليبية وجمع المحصول قبل الوصول إلى مرحلة النضج الزائد.

البياض الدقيقى Powdery mildew

تصاب المحاصيل الصليبية بالبياض الدقيقى فى جميع مناطق الإنتاج، وتتباين فى مدى قابليتها للإصابة بالمرض، وللمرض تأثير محدود على جودة المحصول وكميته.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الأسكى

Erysiphe cruciferarum

والجراثيم الكونيدية تحمل على حوامل كونيدية مفردة أو سلسلة من جرثومتين وتصل أبعادها 17 µm – 11 × 52 – 30، وهناك تخصص فسيولوجى داخل الطفيل، أحياناً يشاهد الطور الكامل ويكون على هيئة أجسام ثمرية مقفلة دائرية بنية إلى سوداء.

الأعراض:

يتكون نمو ميسليومى سطحى يصل قطره من 15 mm – 5 فى القطر. فى الإصابة الشديدة يتغطى سطح الورقة بنمو مسحوقى أبيض وكذلك السيقان والقرون. تؤدى الإصابة الشديدة إلى اصفرار، وتساقط مبكر ونكرزة لقمم الأوراق الحديثة لأوراق الكرنب والقرنبيط.

دورة المرض:

يعيش المسبب على المحاصيل الشتوية والشاردة. تنتشر الجراثيم بالرياح لمسافات بعيدة ولا تحتاج الجرثومة الماء للإنبات. قد يشتد المرض فى الزراعات المحمية. لم يعرف دور للأجسام الثمرية للفطر المسبب فى دورة المرض، ولكنها تنتج الجراثيم الأسكية والتى تعمل كلقاح أولى.

المكافحة:

١- استخدام المبيدات الفطرية مثل الكبريت، Triazole وبعض المحاصيل الصليبية المقاومة للمرض لا تحتاج استخدام مبيدات فطرية.

٢- زراعة الأصناف المقاومة كما فى كرنب بروكسل، الكرنب. عرف نوعين من المقاومة أولهما تثبيط تكشف الفطر وثانيهما تأخير إنتاج الجراثيم.

<u>الذبول الفيوزاريومى Fusarium wilt</u>
<u>الاصفرار الفيوزاريومى Fusarium yellow</u>

هذا المرض قد يكون مدمراً للصليبيات فى بعض المناطق المعتدلة أو الاستوائية.

المسبب: يتسبب مرض الاصفرار الفيوزاريومى عن الفطر

Fusarium oxysporum f.sp. *conglutinans*

الجرثومة الكونيدية الصغيرة خلية واحدة أو اثنين 4 – 2.5 × 15 – 6 µm أما الجراثيم الكونيدية الكبيرة ذات 4 – 2 حواجز عرضية أبعادها 5.5 – 3.5 × 33 – 25 µm. والفطر متخصص فى إصابة الصليبيات وعرف له عدة طرز فالـ Race 2 يصيب الفجل وبعض أنواع الصليبيات مثل الكرنب والتنبيط.

الأعراض:

تبدأ الأعراض باصفرار الأوراق السفلى على أحد جانبى النبات ثم تأخذ اللون البنى وتسقط. يحدث تلون برونزى إلى بنى فى أوعية الخشب الرئيسية، وأعناق الأوراق والجذور. وبمرور الوقت يصفر النبات ويذبل. يحدث الفطر المسبب أعراضاً شديدة على المحاصيل الصيفية لدفئ حرارة التربة، وينشط الفطر على درجة حرارة 29°C – 24.

دورة المرض:

يسكن الفطر التربة ويكون جراثيماً كلاميدية والتى لها القدرة على البقاء فى التربة لعدة سنين. قد يحمل الفطر بواسطة البذور. تحدث العدوى عن طريق الجذور ويخترق الفطر الأوعية الخشبية، حيث ينمو ويتجرثم.

المكافحة:

١- يجب منع تحريك التربة الملوثة إلى الحقول السليمة.

٢- التسميد المتوازن ومن المعروف أن نقص التسميد البوتاسى يزيد من شدة المرض.

٣- زراعة الأصناف المقاومة.

الساق الأسود Black leg
تبقع فوما للأوراق والتقرح Phoma leaf spot and canker

يطلق على المرض العفن الجاف، وهو من الأمراض المهمة على الخضر الصليبية والشلجم وتعانى مناطق كثيرة من المرض منها أمريكا الشمالية، استراليا وأوروبا وهو أقل أهمية فى الصين حيث المسبب المرضى أقل شراسة وهو من النوع B-type. يعرف المرض على المحاصيل الجذرية بالعفن الجاف.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر أسكى *Leptosphaeria maculans*

والطور الناقص للفطر هو *Phoma lingam*. ينتج الفطر بكنديومات مستديرة، بنية غامقة إلى سوداء، معنقة، يتحرر منها جراثيم اسطوانية صغيرة (3 – 5 × 1 – 2 µm) وحيدة الخلية، تتحرر الكونيديا فى افراز قرنفلى غامق. الجراثيم الأسكية للفطر *L. maculans* تكون كبيرة، بنية صفراء، عديدة الخلايا 8 – 5 × 70 – 35 µm. والفطر يعد الآن من الفطريات المعقدة الأنواع وتوجد مجموعتين ذوات قدرة مرضية عالية (A & B).

الأعراض:

تظهر الأعراض المرضية على المجموع الخضرى على هيئة تبقعات ورقية بنية غامقة أو باهتة، برونزية وغالباً بيضاء. تحتوى البقع غالباً على عديد من الأجسام الثمرية العديدة، السوداء. البقع تميل إلى الاستدارة أو تكون بيضاوية الشكل ويصل قطرها من 3.0 – 0.5 سنتيمتر تحاط بهالة باهتة وتكون عروق الأوراق سوداء. ويعتقد أن هذه الأعراض يحدثها طراز A. أما تلك الناتجة عن B-type تكون صغيرة 1 – 3 mm وتكون البقع سوداء تماثل ما ينتجه الفطر *Alternaria* وتحتوى البقع على عدد قليل من البنكديومات. فى حالة A-type ينتشر المسبب المرضى خلال عروق الأوراق إلى أعناقها وإلى الساق الرئيسى الذى يظهر عليه أعراض الساق الأسود فتتكون تقرحات كبيرة غائرة مستطيلة بنية، ذات حواف غير متكافئة وقد تحلق الساق مؤدية إلى تقزمها وذبولها وتعفنها وسقوط النبات فوق سطح التربة. تسود الأنسجة الخشبية للساق لذا يطلق على المرض الساق السوداء black leg.

دورة المرض:

يحمل المسبب المرضى بالبذور بنسبة (0.1% >). تتحرر جراثيم الفطر من بقايا النباتات وتنتشر لمسافات طويلة لتصيب الصليبيات. ومتى حدثت العدوى فإن العدوى الثانوية بجراثيم الفطر تكون عن طريق رزاز الماء. والدرجة المثلى لحدوث العدوى بالجراثيم الأسكية 20°C – 15 ولابد أن تكون الأوراق مبللة لمدة 4 ساعات وفى حالة الإصابة الشديدة فإن ذلك يتطلب 48 ساعة وتظهر أعراض المرض فى غضون 4-- 3 يوم على درجة 20°C أو 14 يوم على درجة 5°C. تخترق جراثيم B-type الثغور والكيوتين والجروح.

المكافحة:

١- زراعة البذور السليمة. وفى حالة التشكك فى إصابة البذور تستخدم المطهرات الفطرية أو الماء الساخن. ومن المطهرات الفطرية مركبات Thiram و Iprodione و Fenpropimorph.

٢- لا توجد أصناف مقاومة للمرض ولكن توجد أصناف متحملة للإصابة الورقية فى حالة مرض الساق الأسود.

٣- رش المبيدات الفطرية لحماية الأصناف القابلة للإصابة.

٤- تجنب زراعة الخضر الصليبية بجوار الشلجم.

البقعة الحلقية Ring spot

يسود المرض فى المناطق الباردة الرطبة، ويسبب مشاكل فى الزراعات الكثيفة وتداخل زراعات الصليبيات.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الأسكى

Mycosphaerella brassicicola

تظهر الأجسام الثمرية لهذا الفطر فى تقرحات الأوراق القديمة على هيئة نمش صغير موجود فى حلقات متحدة المركز. تتحرر الجراثيم الأسكية من الأجسام الثمرية الكاذبة وهى شفافة، خليتين، ذات نهايات مستديرة 18 – 12 × 45 – 30 µm، كما يتكون فى نفس البقعة طور ناقص للفطر *Asteromella brassicae* والجراثيم الكونيدية لهذا الطور شفافة، اسطوانية 3 – 5 × 1 µm وتنتج فى بكنديومات دائرية بنية. المسبب قد يحمل بواسطة البذور.

الأعراض:

تشاهد الأعراض على المجموع الخضرى والقرون. والبقع فى المبدأ تكون سوداء، 3 – 5 mm فى القطر بنية أو رمادية سوداء. ويصل قطر البقعة من 2 – 3 cm وتظهر رمادية عند الجفاف وتأخذ اللون الأسود عند ابتلال المجموع الخضرى، تشاهد بقع الأوراق على كلا سطحى الورقة وتكون زاوية محددة بالعروق، وتحاط بهالة صفراء، وعند اشتداد الإصابة تصفر الأوراق وتسقط مبكراً وينقص المحصول بشدة. والبقع الكبيرة ذات حلقات متحدة المركز تظهر الأجسام الثمرية الصغيرة السوداء. يحدث المرض على رؤوس الكرنب المخزنة وقد يخترق المسبب عدة طبقات من الورقة أثناء التخزين.

دورة المرض:

ينتشر المسبب فى البداية بواسطة الجراثيم الأسكية التى تنتقل من المحاصيل الصليبية المجاورة وتصيب بقايا النباتات فى الزراعات الحديثة ولكن يكون بقاء الفطر محدوداً. وإذا ما استوطن المرض فى محصول، يحدث الانتشار الثانوى بواسطة الجراثيم الأسكية التى تنتج فى تقرحات

الأوراق. كما أن الفطر ينتقل بواسطة البذور. والدرجة المثلى لحدوث العدوى 20°C – 16 وتتكشف الأعراض بعد 14 – 10 يوم من حدوث العدوى. ويشتد المرض عند طول الجو الرطب (14 – 7 يوم).

المكافحة:

١- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة، ودفن بقايا المحصول للحد من مصدر اللقاح.

٢- تجنب زراعة نباتات خضر صليبية بجوار الحقول التى تزرع محاصيل صليبية مثل rape.

٣- رش المبيدات الفطرية مثل:

Chlorothalonil, triazole and strobilurin

٤- معاملة البذور المصابة بالماء الساخن والـ Thiram.

٥- اتباع نظام التنبأ بالمرض كما فى بريطانيا.

البياض الزغبى Downy mildew

المرض عالمى الانتشار ويصيب معظم الخضر، نباتات الزينة والحشائش الصليبية، ويعد من الأمراض المهمة فى طور البادرات والنباتات البالغة، والإصابة الشديدة تؤدى إلى فقد عدد كبير من البادرات.

المسبب: يتسبب المرض عن

Peronospora parasitica

وتبعاً للتصنيفات الحديثة أعيد تسمية المسبب باسم

Hayloperonospora parasitica

وللمسبب ميسليوم وممصات داخل أنسجة النبات. تنبثق الحوامل الجرثومية خلال الثغور، وتتفرع ثنائياً وتنتهى بنهايات مستدقة. الأكياس الجرثومية

شفافة، بيضاوية 22 – 20 × 20 – 10 µm. الجراثيم الجنسية سميكة الجدار 34 – 26 µm. وبعض العزلات للمسبب المرضى تكون قليل أو لا تكون جراثيم بيضية. وهناك بعض الدلائل على أن الطفيل يحمل بالبذور وأن هناك تخصص عوائلى داخل هذا المسبب.

الأعراض:

تظهر أعراض المرض على الأوراق الفلقية أو الحديثة على هيئة مناطق غير منتظمة صفراء يقابلها نمو زغبى على السطح السفلى، وفى الظروف الباردة الرطبة يمكن أن يحدث التجرثم على السطح العلوى للبقعة، واشتداد الإصابة يؤدى إلى موت البادرات. أما على النباتات المسنة يكون الفطر تلطخات صفراء ذات أحجام مختلفة زاوية الشكل. وعند اشتداد الإصابة تلتفح الأوراق وتحدث الإصابة لبراعم كرنب بروكسل وتتكون تقرحات سوداء. تحدث عدوى الخردلات فى المحاصيل الصليبية التى تنتج بذور وتؤدى الإصابة بالمرض إصابة الجذور الشحمية وتكون تلطخات سوداء على السطح فى داخل الجذر كما تحدث تشققات ويصبح غير صالحاً للتسويق.

دورة المرض:

يناسب تجرثم المسبب المرضى وإنبات الأكياس الجرثومية وحدوث العدوى درجة الحرارة المنخفضة 15°C – 10، وتتسع تقرحات العدوى عند 20°C وعلى هذه الدرجة تتم دورة الحياة اللاجنسية فى غضون ثلاثة أو أربعة أيام. تنتشر الأكياس الجرثومية بالرياح ورزاز الماء ويخترق الفطر النبات خلال الكيوتين أو الثغور. تتكون الجراثيم البيضية Oospores وتبقى فى بقايا النباتات والتربة وتعد مصدراً للقاح المبدئى.

المكافحة:

١- رى النباتات فى الصباح الباكر للسماح بجفاف المجموع الخضرى.

٢- رش المبيدات الفطرية مثل Metalaxyl وخاصة على البادرات، وقد ظهرت مقاومة لهذا المبيد فى انجلترا ومناطق أخرى.

٣- زراعة الأصناف المقاومة.

الجذر الصولجانى Club root

يسود المرض فى زراعات الصليبيات ويعتقد أر المرض نشأ فى منطقة البحر المتوسط. والحقول الملوثة بشدة بالمسبب المرضى تستبعد من الدخول فى إنتاج الصليبيات.

المسبب: يتسبب المرض عن الطفيل

Plasmodiophora brassicae

ويقع المسبب فى قبيلة Plasmodiophoro mycota وما يميز المرض هو وجود الجذور الصولجانية المحتوية على الجراثيم الساكنة 4 µm فى القطر. يمكن للمسبب المرضى أن يسكن لمدة 20 عام أو أكثر على هيئة جراثيم ساكنة سميكة الجدار. للفطر طرز عديدة.

الأعراض:

تتقزم النباتات بشدة، تصفر وتذبل، يظهر على جذور النباتات تورمات عديدة وتتشوه. والتورمات الحديثة تكون متماسكة وفاتحة. وبتقدم المرض تتكن الأورام وتهاجم بالكائنات الثانوية وتلين وتتعفن. بتحلل الجذور يتحرر اللقاح فى التربة. يشتد المرض على المحاصيل الصيفية.

دورة المرض:

يتكون فى تورمات الجذور جراثيم ساكنة وحيدة النواة، تتحرر فى التربة عند تحلل هذه الأورام. تنبت الجراثيم الساكنة فى وجود جذور النباتات

عند درجة حرارة 16°C، ويناسب عدوى العائل درجة حرارة 18°C وتشتد الإصابة عند ارتفاع درجة الحرارة حتى 26°C. كما تؤثر شدة الضوء على تكشف المرض. تنبت الجراثيم الساكنة وتكون جرثومة سابحة ذات هدبين تسبح في ماء التربة وتلتصق على شعيرات الجذور وتطلق بعنوة محتوياتها داخل الشعيرة الجذرية ثم يطلق الطفيل بلازموديوم عديد الأنوية يكون هذا البلازموديوم 20 – 10 جرثومة سابحة ثانوية وحيدة النواة لها القدرة على اختراق شعيرات جذرية أخرى أو تندمج فى أزواج لتكون خلايا ثنائية النواة والتى تصيب خلايا من قشرة الجذر. تؤدى العدوى بالمسبب المرضى إلى تضاعف وكبر خلايا الجذر نظراً للتغير فى الهرمونات النباتية. تتكشف الأورام فى ظرف 4 – 3 أسبوع من العدوى، وتحدث العدوى فى الترب الحامضية أو القلوية.

المكافحة:

١- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير صليبية لمدة 6 – 5 سنوات.

٢- إضافة الجير للوصول إلى pH التربة أعلى من 7.3 – 7.2.

٣- تجنب نقل التربة أو الأدوات الزراعية الملوثة إلى الحقول السليمة.

٤- زراعة الأصناف المقاومة إن أمكن.

عفن الجذور الفيتوفثورى Phytophthora root rot

المسبب: يتسبب المرض عن الطفيل

Phytophthora megasperma

ينتج الطفيل أكياساً جرثومية غير حلمية 35 – 25 × 50 – 35 µm. يكون المسبب جراثيم بيضية، مستديرة، سميكة الجدار. وهناك أنواع أخرى مثل *P. drechsleri* و *P. cactorum* تسبب أعفاناً لجذور الصليبيات.

الأعراض:

تأخذ أنسجة الجذور اللون البنى الباهت إلى الأسود، تتعفن ويكون لها رائحة كريهة. الأوراق المسنة تأخذ اللون القرمزى أو الأصفر وتذبل ثم يذبل النبات بأكمله ويصبح غير صالح للتسويق يسود ساق النبات عند مستوى سطح التربة ويصبح طرياً. تذبل النباتات نظراً لتعفن الجذور الجانبية.

دورة المرض:

يناسب الطفيل التربة الرطبة، غير الجيدة الصرف. والطفيل يسكن التربة ويصيب عدد كبير من المحاصيل والحشائش. تنبت الجراثيم البيضية فى التربة وتكون أكياس اسبورانجية يتحرر منها جراثيم سابحة تسبح إلى الجذور وتصيبها. يلائم تكشف المرض درجة حرارة التربة 25°C – 15.

المكافحة:

١- الزراعة فى تربة جيدة الصرف وغير متماسكة.

٢- تجنب الزراعة فى تربة سبق إصابتها بالمسبب المرضى.

٣- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير صليبية.

الأمراض التى يسببها الفطر رايزوكتونيا Rhizoctonia diseases

<u>الذبول الطرى Damping – off</u>
<u>الساق السلكية Wire stem</u>
<u>تعفن القاعدة/تعفن الجذر Bottom/root rot</u>

يحدث الفطر رايزوكتونيا عدة أمراض للصليبيات هى: الذبول الطرى، الساق السلكية، عفن القاعدة، عفن الجذر ولفحة المجموع الخضرى.

المسبب: تتسبب أمراض الرازوكتونيا عن الفطر

Rhizoctonia solani

يكون الفطر هيفات بنية 12 µm فى القطر تتفرع على زوايا تكاد تكون قائمة. فى بعض عزلات الفطر تتجمع الهيفات وتكون الأجسام الحجرية. لا يكون الفطر جراثيم لا جنسية، وفى الظروف الجوية المناسبة يكون الفطر الطور الكامل *Thanatephorus cucumeris* التابع للفطريات البازيدية.

الأعراض:

تظهر أعراض الذبول الطرى والساق السلكية على البادرات الحديثة التكشف. وفى المحاصيل الصليبية التى تزرع بالبذور يهاجم الفطر البذور أو البادرات الحديثة التكشف ويقضى عليها قبل الظهور (ذبول قبل الظهور) أو قد يصيب المسبب الجذور وأنسجة الساق السفلية بعد الظهور بقليل ويتكون تقرحات مشبعة بالماء سوداء إلى بنية تحيط بالساق ويسقط النبات فوق سطح التربة، تقل قابلية البادرات للإصابة بتقدم العمر، وتظهر إصابة البادرات المسنة على هيئة تلون بنى وتتشقق البشرة وتتكون التقرحات وتحطم أنسجة الساق الخارجية وتأخذ مظهر الساق السلكية. تأخذ النباتات اللون القرمزى أو الأزرق فى حالة نباتات الكرنب. وتظل متقزمة أو تسقط فوق سطح التربة ويمكن تمييز الفطر بالميسليوم الخشن. أما عفن القاعدة فيعتبر من مشاكل الكرنب وغيره من المحاصيل الصليبية ذات " ؤوس. بمجرد تكون الرأس تصاب أعناق الأوراق الملاصقة لسطح التربة ويظهر عليها تقرحات بيضاوية بنية غامقة، قد تهاجم بكائنات ثانوية وتصبح طرية مائية ويكون الفطر ميسليوم عنكبوتى وأجساماً حجرية فوق سطح التقرح. أما على جذور الصليبيات فهناك مشكلة عامة هى تعفن الجذور، وقد يظهر على الجذور تقرحات بنية كبيرة. يظهر عليها نموات الفطر المتحدة المركز.

يعانى الكرنب من لفحة المجموع الخضرى المتسبب عن *R. solani* فيظهر على الأوراق بقعاً دائرية أو غير منتظمة الشكل 3 mm – 1 فى القطر. تصبح البقع نكروزية وذات حواف غير منتظمة.

دورة المرض:

يسكن الفطر *R. solani* التربة على هيئة ميسليوم أو أجساماً حجرية، وهذه التراكيب الفطرية هى مصدر اللقاح لعدوى البادرات والنباتات البالغة. يلائم فطر الرايزوكتونيا التربة الدافئة (25 – 30°C) ويمكن أن يسبب مشاكل على درجات الحرارة المنخفضة فى حالة بطئ نمو النباتات. وفى الصليبيات المجموعة التزاوجية AG2–1 تعد أكثر أهميته على النباتات الحديثة فى درجات الحرارة المنخفضة، AG4 تسود فى الجو الدافئ.

المكافحة:

١– تطهير البادرات والطاولات.

٢– التأكد من نظافة بيئة انبات البذور من بقايا النباتات.

٣– اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.

٤– عدم زراعة النباتات الصليبية فى الحقول الحاوية على بقايا النباتات.

٥– التخلص من النباتات المصابة بالساق السلكية عند الشتل.

العفن الأبيض White mold

عفن الساق الاسكليروتينى Sclerotinia stem rot

العفن الطرى المائى Watery soft rot

المسبب: يتسبب المرض عن

Sclerotinia sclerotiorum and *S. minor*

ويمكن التفريق بين كلا النوعين عن طريق حجم الأجسام الحجرية فالفطر *S. minor* ينتج أجساماً حجرية عديدة وأصغر حجماً من *S. sclerotiorum* والأخير ينتج الأجسام الثمرية الأسكية والجراثيم الأسكية.

الأعراض:

يصيب الفطر *S. minor* السيقان والأوراق الملاصقة لسطح التربة وتصبح مشبعة بالماء، بنية طرية. تذبل النباتات وتتحطم عند تحليق التقرحات لساق النبات. يتكون خارج الساق وأحياناً داخله الأجسام الحجرية السوداء 5 mm – 3. يحدث الفطر *S. sclerotiorum* أعراضاً لما سبق شرحه فى *S. minor* ، إضافة إلى أن الأول يكون جراثيم أسكية، تصيب الجزء العلوى من النباتات مسببة عفن بنى طرى مائى للأنسجة.

المكافحة:

يتبع ما ذكر فى مقاومة العفن الأبيض فى البقوليات.

عفن التخزين الفيتوفثورى Phytophthora storage rot

من أمراض التخزين المهمة فى الكرنب فى أوروبا وقد يصل الفقد فى المحصول إلى 50%.

المسبب: يتسبب المرض عن

Phytophthora brassicae

الأكياس الجرثومية ليس لها حلمة واضحة 48 µm – 25 × 74 – 40 تكون جراثيم بيضية 65 µm – 30 فى القطر.

الأعراض:

يظهر بقع مائية رمادية أو سوداء يصل قطرها 20 cm – 5 وتشابه الأعراض التى يحدثها مرض العفن الرمادى أو العفن البكتيرى وأكثر أنواع الكرنب قابلية للإصابة هو Savoy cabbage نظراً لطبيعة أوراقه المتشققة

والتى تحتفظ بالماء لمدة طويلة. والفطر يصيب أيضاً الكرنب الصينى Chinese cabbage بعد التخزين لفترات قصيرة.

دورة المرض:

من المحتمل أن تنتشر الجراثيم البيضية والأكياس الاسبورانجية أو الجراثيم السابحة من التربة إلى رؤوس الكرنب عن طريق رزاز الماء وتصيب أنسجتها. كما يحدث الإصابة عن طريق الجروح التى تحدث أثناء الحصاد أو التداول. تظهر الأعراض فى المخزن بعد 2 سبوع على درجة حرارة 20°C. وانتشار المرض يكون قليلاً أثناء التخزين.

المكافحة:

١- يراعى حصاد الكرنب فى الظروف الجافة.

٢- مراعاة التداول الجيد لرؤوس الكرنب وأن تكون خالية تماماً من حبيبات التربة والطين.

٣- مراعاة نظافة السكاكين المستخدمة فى الحصاد.

٤- غمر رؤوس الكرنب فى مركبات Metalaxyl قبل التخزين أدى إلى مقاومة جيدة لعفن التخزين.

كما تصاب الصليبيات ببقعة الورقة الباهتة Light leaf spot المتسبب عن *Pyrenopeziza brassicae*.

الأمراض البكتيرية

تعفن الرأس والمهماز البكتيرى فى البروكولى
Bacterial head/spear rot of broccoli

ترتبط خطورة المرض بالظروف الجوية ويمكن أن يحدث أضراراً شديدة فى نباتات البروكولى.

المسبب: يتسبب مرض عفن الرأس البكتيرى عن عديد من البكتيرات الممرضة تشمل

Pectobacterium carotovorum sub sp *carotovorum* ,
P. marginalis , *Pseudomonas fluorescens* , *P. viridiflava*

وربما غيرها من البكتيرات. أدوار مختلف البكتيرات يكون متباينا فبعض الأنواع منها *P. fluorescens* تنتج مواد سطحية تماثل الكيماويات (Viscosin) والتى تساعد على اختراق البكتيرة المباشر للسطح الشمعى لزهيرات البروكولى. وبعضها لا تنتج هذه المواد ولا يمكنها أن تخترق الأنسجة بمفردها، وبذلك لابد من تواجد هذه البكتيرات معاً لاختراق الأنسجة الشمعية وإحداث العدوى.

الأعراض:

تظهر الأعراض المبدئية على زهيرات رأس البروكولى أو المهاميز على هيئة عفن مائى، يأخذ الجزء المصاب بعد ذلك اللون البنى الغامق إلى الأسود. تصبح الأنسجة طرية، مهترئة وتنتج رائحة غير مقبولة. تهاجم بكائنات وبكتيرات ثانوية مسببة شدة فى التعفن.

دورة المرض:

تربط شدة المرض عند بداية تكوين الرؤوس الزهرية بفترات الحرارة الباردة والجو الرطب المضبب أو الممطر ويساعد على انتشار المرض الرى بالرش كما أن تباين درجة حرارة الليل والنهار والتى تعمل على تكثيف الماء على الرؤوس. والتسميد النيتروجينى المرتفع يزيد من شدة المرض.

المكافحة:

١- زراعة أصناف البروكولى الأقل قابلية للإصابة.

٢- عدم زراعة البروكولى فى الجو الرطب الممطر.

٣- تجنب الرى بالرش أو الحد من الرى أثناء تكون الرؤوس.

٤- رش المبيدات النحاسية الوقائية.

اللفحة البكتيرية Bacterial blight

المسبب: تتسبب اللفحة البكتيرية عن البكتيرة

Pseudomonas syringae pv. *Alisalensis*

وهو طراز جديد من البكتيرة *P. syringae* وهى بكتيرة هوائية سالبة لجرام، تكون مستعمرات كريمية إلى صفراء فاتحة اللون، ناعمة، لزجة. وعند زراعتها على بيئة King's B تكون صبغة تنتشر فى البيئة تعطى وهج أزرق فى الأشعة فوق البنفسجية قد تحمل البكتيرة بالبذور.

الأعراض:

تظهر بقع نمشية، صغيرة، زاوية، مشبعة بالماء، تتسع وتأخذ اللون البنى، وتستدير وتكون ذات حواف صفراء لامعة. وبتقدم المرض تتسع البقع المصابة وتلتحم مؤدية إلى تحول جزء كبير من الورقة إلى اللون الأصفر ثم البنى. وبمرور الوقت تذبل الأوراق وتتحطم وتأخذ مظهر اللفحة. ويمكن للبكتيرة المسببة أن تكون بقع زاوية كبيرة تكون مشبعة بالماء فى المبدأ ثم تأخذ لون يتراوح من البرونزى إلى البنى.

دورة المرض:

يعرف قليل عن تكشف المرض، تنتشر البكتيرة بواسطة الأمطار أو مياه الرى بالرش. تبدأ الأعراض على الأوراق السفلى المحمية حيث تزداد الرطوبة والجو البارد، ثم تنتشر العدوى إلى الجزء العلوى من النبات. البكتيرة المسببة تحمل بواسطة البذور.

المكافحة:

١- تجنب الرى بالرش.

٢- تحاشى الزراعة المستمرة فى الحقول ذات بقايا نباتات بروكولى مصابة.

٣- الرش باستخدام المركبات النحاسية.

تبقع الأوراق البكتيرى Bacterial leaf spot

يصاب الكرنب بشدة، كما يصاب القرنبيط وكرنب بروكسل، الفجل واللفت. فى الولايات المتحدة يعد المرض مهما حيث يصيب البادرات ويؤدى إلى انخفاض جودة وقوة نمو البادرات فى البيوت الزجاجية.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pseudomonas syringae pv. *maculicola*

البكتيرة غير هوائية، سالبة لجرام، تنتج مستعمرات كريمية إلى صفراء فاتحة اللون وناعمة. وسلالات هذه البكتيرة تكون متخصصة للنباتات الصليبية. البكتيرة تحمل بالبذور.

الأعراض:

تظهر العدوى على هيئة بقع نمشية سوداء مشبعة بالماء والتى يمكن مشاهدتها من كلا سطحى الورقة. وتظل بقع الأوراق صغيرة إلا فى حالة ملائمة الظروف الجوية. وتأخذ بقع الأوراق المسببة اللون البرونزى وقد تحاط أحياناً بحافة قرمزية. عند اشتداد الإصابة تتكون تلطخات على الأوراق وسقوط مبكر لها. يبهت لون رؤوس القرنبيط. وعلى الشتلات يشابه عرض تبقع الأوراق البكتيرى أعراض البياض الزغبى ولكن لا يوجد زغب على السطح السفلى للورقة.

دورة المرض:

تعيش البكتيرة المسببة للمرض الفترة بين المحاصيل على بقايا النباتات المصابة. تنتشر البكتيرة فى الحقل برزاز الماء أو ماء المطر. وتشتد الإصابة بالمرض فى البيوت الزجاجية حيث يستخدم الرى بالرش وتكون الرطوبة مرتفعة.

المكافحة:

١- تجنب الرى بالرش.

٢- تحاشى الزراعة فى الحقول التى يوجد بها بقايا نباتات مصابة.

٣- رش المركبات النحاسية للوقاية من هذا المرض.

٤- فى البيوت المحمية يجب تعقيم سطح الطاولات والشتلات.

٥- زراعة البذور السليمة الخالية من الإصابة.

٦- معاملة البذور المصابة باستخدام الماء الساخن.

العفن الأسود Black rot

يعد واحداً من أهم أمراض العائلة الصليبية، ويهدد زراعات الصليبيات فى المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Xanthomonas campestris pv. *campestris*.

والبكتيرة هوائية، سالبة لصبغة جرام. تكون البكتيرة مستعمرات صفراء، مخاطية ذات نمو بطئ. توجد بالبكتيرة سلالات متخصصة للعوائل والحشائش الصليبية ونباتات الزينة التابعة لهذه العائلة مثل المنتور. البكتيرة تحمل بالبذور وللبكتيرة طرز عديدة. السلالة التى تصيب الفجل هى

X. campestris pv. *amoraciae* وهى بكتيرة ذات قدرة طفيلية ضعيفة على الكرنب والقرنبيط.

الأعراض:

تتباين أعراض هذا المرض تبعاً لنوع العائل، عمر العائل عند حدوث العدوى، السلالة المعينة من البكتيرة والظروف البيئية. تبدأ الأعراض على هيئة بقع ورقية صُغيرة، مشبعة بالماء. تتحول إلى نمش بنى ذو حافة باهتة، إضافة إلى ما سبق تتكون تقرحات زاوية أو على شكل V على حواف الأوراق.

دورة المرض:

مصدر العدوى الأولية هو البذور والحشائش المصابة والنباتات الصليبية الشاردة وبقايا النباتات المصابة وغير المتحللة. تنتشر البكتيرة برزاز الماء أو المطر من مصدر الإصابة إلى النبات القابل للإصابة. تصاب الأوراق الفلقية والأوراق خلال الثغور المائية كما تحدث الإصابة عن طريق الجروح أو الجذور. ويساعد على سرعة انتشار المرض الظروف الرطبة الدافئة ورزاز الماء. وفى المحاصيل التى تكون بذور لا تظهر أعراضاً مرضية بالرغم من تواجد البكتيرة فى الحزم الوعائية وقدرتها على الانتشار إلى القرون والبذور.

المكافحة:

١- زراعة بذور سليمة.

٢- معاملة البذور بهيبوكلوريت الصوديوم أو الماء الساخن 50°C لمدة 25 دقيقة للكرنب، 15 – 18 دقيقة للقرنبيط وقد لا تعامل بذور الفجل أو تعامل لمدة 15 دقيقة بعدها تفرد البذور وتجفف.

٣- إنتاج البذور فى المناطق ذات الجو الجاف.

٤- عمل دورة زراعية لمدة 3 – 2 سنوات لتفادى ضرر بقايا النباتات المصابة، حيث أن البكتيرة ليس القدرة على البقاء فى التربة.

٥- زراعة الأصناف المقاومة.

العفن الطرى والعفن الطرى اللزج Soft rot

المسبب: *Pectobacterium carotovorum*

الأمراض الفيروسية

مرض الاصفرار الغربى فى البنجر Beat western yellow

والمرض منتشر فى أوروبا على الشلجم ويصل الفقد فى المحصول من 30% – 10 ويقل النمو فى الخضر الصليبية.

المسبب:

يتسبب المرض عن الفيروس BWYV يصيب عديد من العوائل تتضمن الصليبيات، البنجر، الخس وغيرها من المحاصيل إضافة إلى الحشائش. والفيروس يتكون من جزئ خيطى طولى مفرد من الـــRNA. بعض العزلات أو السلالات ذات قدرات متباينة على إصابة نباتات معينة. ينتقل الفيروس بالمن بطريقة باقية حتى 50 يوم ومن الخوخ الأبيض *Myzus persicae* هو الناقل الرئيسى فى الصليبيات.

الأعراض:

النباتات المصابة قد لا يظهر عليها أعراضا مرضية، أما على القرنبيط فيظهر تلون أحمر واضح أو أصفر.

موزايك القرنبيط Cauliflower mosaic

يظهر المرض فى جميع أنحاء العالم فى المناطق المعتدلة، ويسبب أعراضاً معتدلة على الصليبيات، ويحدث عادة نقصاً فى المحصول من 20 – 50%.

المسبب:

يتسبب المرض عن CaMV والفيروس عبارة عن جزيئات كروية 50 nm وهو شريط مزدوج من DNA. ينتقل الفيروس بأنواع عديدة من حشرة المن وخاصة *Brevicoryne brassicae* و *Myzus persicae* وتكتسب حشرة المن الفيروس فى خلال 2 – 1 دقيقة ويمكن للحشرة نقله على الفور.

الأعراض:

تظهر الأعراض على هيئة موزايك على الأوراق. عدوى النباتات الصغيرة تؤدى إلى بعض التقزم وشفافية العروق، خاصة عند قاعدة الورقة، قد تظهر نموات زائدة. وعلى نباتات القرنبيط البالغة يظهر تحزم للعروق وتكون مساحات خضراء غامقة بالقرب منها ومساحات باهتة فى الأنسجة بين عروق الورقة. وعلى الكرنب يحدث الفيروس تقطع منتشر مع شفافية العروق فى درجة الحرارة المرتفعة 28°C أو تحزم العروق على درجة الحرارة المنخفضة. وتظهر أعراض معتدلة على براعم كرنب بروكسل ويمكن تمييز النباتات بلونها الأخضر الفاتح. فى المحاصيل البذرية تتقزم الفروع الزهرية، وتلتوى وتظهر تبقعات سوداء على السيقان والقرون.

موزايك اللفت Turnip mosaic

يعد من أشرس الفيروسات التى تصيب الصليبيات ويسود فى جميع أنحاء العالم، ويصيب معظم الصليبيات والفجل horse radish وأبو خنجر، كما يصيب الخس وكذلك بعض نباتات الزينة.

المسبب:

يتسبب المرض عن Turnip mosaic virus (TuMV) وهو عصوى مرن 12 nm × 750، هناك سلالات عديدة من الفيروس تتباين فى المدى العوائلى والأعراض. ينتقل الفيروس بأنواع عديدة من المن بطريقة غير باقية من أهمها *Brevicoryne brassicae* ومن الخوخ *Myzus persicae*.

الأعراض:

يحدث الفيروس أعراض تبرقش عامة أو بقع باهتة أو نيكروزية. العدوى المبكرة تؤدى إلى تقزم الأوراق وتجعدها وأحيانا تحدث بقع نيكروزية وموت النباتات. وفى الكرنب فإن بعض قطاعات من الورقة تصاب بشدة بتبقعات سوداء. وفى الكرنب المخزن فإن أوراق الرأس الداخلية المصابة بـــ TuMV يظهر بها تقرحات سوداء كبيرة 5 – 10 mm والتى تؤدى إلى رفض المحصول (يطلق على العرض أحياناً لسعة السيجارة).

المكافحة:

١- زراعة بذور سليمة خالية من الفيروس.

٢- التخلص من النباتات المصابة، وزراعة نباتات سليمة خالية من الفيروس.

الأمراض النيماتودية

تصاب محاصيل الخضر الصليبية بأجناش عديدة من النيماتودا من أهمها:

النيماتودا الحلزونية	*Helicotylenchus*
نيماتودا الحوصلات	*Heterodera*
نيماتودا تقرح الجذور	*Paratylenchus*
نيماتودا تعقد الجذور	*Meloidogyne*
نيماتودا تعجيز النمو	*Tylenchorhynchus*
نيماتودا تعقد الجذور الكاذبة	*Nacobbus*
النيماتودا الكلوية	*Rotylenchulus*

الأمراض غير الطفيلية

نقص البورون فى الصليبيات

يظهر نقص البورون فى الأراضى القلوية. وقد وجد أن البورون القابل للامتصاص يقل كثيراً فى الأراضى التى يزيد فيها رقم الحموضة عن 6.5 فى فصول الجفاف. ويحدث معظم الضرر فى النباتات النشطة ذات المستوى النيتروجينى والبوتاسيومى العالى.

يؤدى نقص البورون إلى زيادة حموضة العصير الخلوى ونقص معدل أكسدة المواد السكرية وقلة تكوين البروتوبكتينات المكونة للصفائح الوسطية للخلايا والحد من عمليات التحول الغذائي البروتينى.

تختلف أعراض نقص البورون من محصول إلى آخر. وعموماً فإن أعراض نقصه تظهر أولاً على النموات الحديثة من الأوراق والجذور وذلك

لصعوبة انتقال هذا العنصر من جزء إلى آخر، بالنبات. ومن الأمراض التى تتسبب عن نقص البوزون مرض تشقق ساق الكرفس.

المسبب:

المرض غير طفيلى يتسبب عن نقص البورون فى التربة.

الأعراض:

تظهر أعراض مميزة لنقص البورون فى المحاصيل المختلفة. فيظهر على القرنبيط بشكل عفن مائى فى النخاع ويتبع ذلك تلون بنى وتشقق فى الأنسجة. ويصبح طعم الأنسجة المصابة مراً. وبتعمق التلوين وانحلال الأنسجة يصبح الساق أجوفاً. وتصبح قمم الأوراق الحديثة بنية ولا تتقزم النباتات المصابة إلى إذا اشتد الضرر وحدث مبكراً، أما على الكرنب فتكون الأعراض خفيفة مقارنة بما يظهر على القرنبيط فتسمك أعناق الأوراق وتتشقق ويظهر التقزم بدرجة ضعيفة على النباتات ويحدث موت وتحلل داخلى للأنسجة فى نخاع الساق مع تلون بنى إلى أسود، وفى الفجل تكون الأوراق سهلة التقصيف ويقل سمك الجذور التى تؤكل ويبهت اللون فى الأصناف الملونة أو يزول تماماً.

المكافحة:

يعالج نقص البورون بإضافته إلى التربة أو رشه على النباتات النامية فى الأراضى القلوية وأرخص مصدر هو البوراكس Borax (12% بورون). ويمكن خلط البورون مع الأسمدة أو نثره. وفى التربة القلوية ترش النباتات بمحلول مائى للبوراكس بتركيز 2% وذلك من 4 – 2 مرات أثناء نمو النباتات.

(أنظر ملحق الصور من شكل 34 إلى شكل 40)

الباب الرابع

أمراض نباتات العائلة القرعية

Cucurbitaceae (Gourd family)

أمراض نباتات العائلة القرعية
Cucurbitaceae (Gourd family)

تتضمن العائلة القرعية عدداً كبيراً من محاصيل الخضر التى تزرع تجارياً من أجل الحصول على ثمارها التى تؤكل وكذلك لاستهلاك نوراتها الغير ناضجة وتشمل الأنواع التجارية منها الخيار (*Cucumus sativus*) والكنتالوب (*C. melo* var. *cantalupensis*) والبطيخ (*Citrullus lanatus*) والقرع والقرع العسلى والقاوون. ويعتقد أن عديد من هذه الأنواع تنشأ فى المناطق الأستوائية فى أفريقيا وأمريكا وآسيا.

تتعرض محاصيل الخضر القرعية لعديد من الأمراض الذاتية سوف نوردها فيما يلى:

الأمراض الفطرية:

الذبول الطرى وأعفان الجذور Damping-Off, Root rots

تسبب عدد من الطفيليات القاطنة للتربة عفن لبذور وبادرات القرعيات، وتتضمن هذه الطفيليات أنواع:

Acremonium, Fusarium, Phytophthora, Pythium, Rhizoctonia and *Rhizopycnis*

وبعض هذه الطفيليات تسبب تدهور المجموع الخضرى للنباتات البالغة.

المسببات: يكون الفطر *Acremonium cucurbitacearum* حوامل كونيدية بسيطة، مخرازية، قائمة، وحيدة المحور يصل طولها 13 – 54 µm. والجراثيم الكونيدية وحيدة الخلية، تتجمع فى مجاميع لزجة، شفافة، مستطيلة إلى أسطوانية 4 – 2 × 7.5 – 5 µm . وينتج الفطر جراثيم كلاميدية تمنكه من المعيشة فى التربة. الدرجة المثلى لتكشف المرض

27°C –24، وتحدث العدوى فـــى مـــدى واســـع مـــن درجـــات الحـــرارة 12 – 30 °C.

كما يمكن لكل مـــن الفطـــرين *F. solani, Fusarium equiseti* أن يسببا أمراضاً لبادرات القرعيات. وتكون فطريـــات الفيوزاريـــوم جـــراثيم كلاميدية ساكنة تمكن الفطر ان يعيش فى التربة لفترات طويلة.

كما تسبب أنواع *Pythium, Phytophthora* ذبول طرى للبـــادرات كما فى *Phytophthora drechsleri* وكذلك عدد من أنواع الفطر *Pythium* مثـــل *P. ultimum, P.myriotylum P.irregulare, P.aphanidermatum* وجميعها تعيش مترممة فى التربة ويلائمهـــا التربـــة الرطبـــة، مـــا عـــدا *P. ultimum,* يكون هذا الكائن جراثيم سابحة تسبح وتصيب الأنسجة القابلة للإصابة.

أما الفطر *Rhizoctonia solani* مـــن فطريـــات التربـــة ذو مـــدى عوائلى واسع ويمكن للفطر أن يبقى رمياً فـــى التربـــة، والطـــور الكامـــل *Thanatephorus cucumis* غير شائع.

الأعراض:

لهذا المرض أطوار مختلفة، قد تصاب البذور قبل الإنبات وتمـــوت، أو قد تصاب البادرات الحديثة الإنبات ولا تظهر النباتات فوق سطح التربـــة (ذبول قبل الظهور Pre-emergence damping-off) أو قد تصاب البادرات بعد ظهورها فوق سطح التربة(Post-emergence damping - off).

قد تصاب النباتات المسنة بطفيليات البادرات فتتلون الجذور وتصبح مشبعة بالماء وتتسلخ. ويأخذ الجزء العلوى من الجذر والجزء الســـفلى مـــن الساق الملامس لسطح التربة لون بنى إلى بنى محمر ويكون ذو قوام طرى ويتعفن. ويظهر على الثمار الملامسة لسطح التربة تقرحات غيـــر منتظمـــة

مشبعة بالماء وقد تكون بنية. تحدث المسببات المرضية السابقة والفطر *Verticillum dahlia* ذبول للمجموع الخضرى.

دورة المرض:

معظم هذه الطفيليات القاطنة للتربة تعيش فى الحقل لمدة غير محدودة ويلائم المسببات المرضية التربة الرطبة ودرجة الحرارة المنخفضة (15 – 20 °C) وبعض الفطريات مثل *Fusarium , Pytl ium aphanidermatum , Pythium myriotylum* يلائمها التربة الدافئة (23 – 37 °C). تعد البادارات أكثر قابلية للإصابة وللمسببات الرطبة القدرة على أصابة الجذور المغذية للنباتات البالغة.

المكافحة:

١- يمكن مكافحة أمراض الذبول الطرى بتهيئة الظروف الغير مناسبة للطفيل. ولإنتاج البادرات يجب مراعاة الظروف الصحية (استخدام صوانى زراعة نظيفة على أن تكون جديدة أو مطهرة جيداً. وعدم تكرار تداول بيئة التجذير)، مراعاة الصرف الجيد.

٢- تطهير البذور باستخدام المطهرات الفطرية، تلافى الزراعة العميقة والتى تؤخر ظهور البادرات فوق سطح التربة وزيادة الفرصة لحدوث العدوى. كما يمكن تطبيق المعاملة بالمبيدات الفطرية بعد الظهور لمقاومة بعض هذه المسببات المرضية.

ومن المبيدات المستخدمة:

بريفيكيورن 2.5 سم^{3} أو تشجارين واحد سم^{3} أو توبسين أم واحد جرام أو هيميكست واحد سم^{3}/ لتر ماء معاملة تربة – رشا حول البادرات أو يونيفورم 650 سم^{3}/ للفدان.

الجرب Scab

يعد أحد أهم أمراض المجموع الخضرى والثمرى للقرعيات فى بعض مناطق العالم. وقد تتعدى الخسائر أكثر من 50%، ويصيب المرض معظم المحاصيل القرعية، والآن يعد الجرب أقل تأثيراً فى إنتاج القرعيات بعد استخدام الأصناف المقاومة فى الزراعة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Cladosporium cucumerinum

يكون الفطر مزارع يتراوح لونها من زيتونية إلى خضراء غامقة عند النضج. ينتج الفطر الجراثيم الكونيدية الزيتونية التى تميل إلى اللون البنى فى سلاسل طويلة متفرعة، والجراثيم القاعدية تكون الأكبر ذات حاجز واحد إلى حاجزين. والجراثيم الكونيدية الطرفية تكون وحيدة الخلية، وفى إسرائيل سجل نوع أخر من الفطر *Cladosporium* وهو *C. tennissimum* ويصاحب الأنتفاخات المستديرة الموجودة على الخيار والتى يصل قطرها إلى 3 mm.

الأعراض:

الأعراض المبدئية على الأوراق عبارة عن بقع مشبعة بالماء، خضراء باهتة غير منتظمة الشكل. وبتكشف المرض، تزداد البقع فى الحجم وتأخذ لون يتراوح من الرمادى إلى البنى. والنسيج الداخلى للبقعة يتمزق ويسقط، محدثاً ثقوب غير منتظمة ويحيط بتبقعات الأوراق حواف باهتة. وعند أصابة الأوراق الحديثة التكشف بعديد من البقع، قد تنحنى الأوراق وتتشوه. يتكون على أعناق الأوراق والساق بقعاً تميل إلى الأستطالة وتكون مشبعة بالماء فى البداية، ثم تأخذ اللون البنى. وفى الظروف الرطبة فأن تبقعات الأوراق وأعناق الأوراق والساق تغطى بنمو فطرى مسحوقى،

أخضر غامق للفطر المسبب للمرض. تبدأ أصابة الثمار بظهور بقعاً صغيرة (2 – 4 mm)، ذات مظهر دهنى، ونمش غائر على سطح الثمار. تكبر البقع وتصبح مستديرة إلى بيضاوية الشكل، رمادية اللون وتبقى غائرة. قد يظهر نمو جرثومي أخضر على سطح التبقعات، والبقع الموجودة على الثمار ينساب منها أفرازات لزجة، لذا قد يطلق على هذا المرض (التصمغ)، وعند اشتداد الإصابة تلتحم البقع ويتكون تجويفات غائرة، تستعمر بواسطة كائنات ثانوية تزيد من تعفن الثمار.

دورة المرض:

يعيش الفطر المسبب على بقايا النباتات والمواد العضوية فى التربة. ويبقى الفطر حياً لمدة تصل إلى أكثر من 3 سنوات. تنتشر الجراثيم الكونيدية لمسافة بعيدة فى الهواء، ثم تسقط على الأنسجة القابلة للإصابة وتنبت وتصيب العائل إذا كانت الظروف مواتية، ويتطلب حدوث العدوى رطوبة نسبية 100% أو ماء حر. والدرجة المثلى للفطر بين 27 °C – 17 ويمكن أن يحدث النمو فى مدى حرارى 30 °C – 5. الفطر المسبب قد يحمل بالبذور.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

٢- عمل دورة زراعية لمدة سنتين لا تزرع فيها العوائل القابلة للإصابة.

٣- زراعة البذور السليمة الخالية من المسبب المرضى.

٤- تجنب الرى بالرش.

٥- تطبيق المكافحة باستخدام المبيدات الفطرية قبل تكشف الثمار.

لفحة الساق الصمغية Gummy stem blight

العفن الأسود Black rot

يعد من أمراض القرعيات المهمة، يصيب الأوراق، السيقان والثمار. وفى حالة توفر الظروف الملائمة لتكشف المرض يحدث تضرر شديد للعوائل القرعية القابلة لإصابة. ويصيب المرض الخيار النامى فى البيوت الزجاجية.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Didymella bryoniae (anamorph = *phoma cucurbitacearum)*

وقديماً كان يطلق على الفطر المسبب *Mycosphaerella melonis*. يكون الفطر *Didymella bryoniae* أجساماً ثمرية سوداء معنقة تحتوى أكياس أسكية ذات جدارين bitunicate ويحتوى كل كيس اسكى ثمانية جراثيم اسكية، شفافة، بيضاوية، ذات حاجز عرضى واحد 14 – 18 × 4 – 7 µm والجراثيم الأسكية متخصرة عند الحاجز والخلية العلوية أعراض من الخلية السفلية. وعادة ما يوجد فى الأنسجة المصابة الفطر *Phoma cucurbitacearum* ويخرج من بكنديوم الفطر جراثيم كونيدية شفافة، اسطوانية، ذات حاجز واحد 4 – 2 × 13 – 6 µm.

الأعراض:

تظهر الأعراض الأولى للمرض على الأوراق والأوراق الفلقية على هيئة بقع رمادية مخضرة، مستديرة، مشبعة بالماء. تكبر البقع بسرعة وتصبح غير منتظمة الشكل وتأخذ لون يتراوح من البرنزى إلى البنى الغامق. وعند التحام البقع تتلفح الأوراق. وتظهر أجساماً ثمرية سوداء (بكنيديومات). أما أصابة الساق فيتكون عليها بقع مستطيلة مشبعة بالماء تكون بنية أو بنية غامقة. وبتقدم المرض تتحول البقع إلى تقرحات تحيط

بالساق وتؤدى إلى ذبول المجموع الخضرى وموت البادرات أو النبات الكامل. ويسيل من تقرحات الساق، إفرازات لزجة بنية، كما تتكون البكنيديومات وأحياناً يتكون فى تقرحات الساق والأوراق الأجسام الثمرية Pseudothecia، وفى البيوت الزجاجية تصاب نباتات الخيار عند موضع جمع الثمار أو عند مواضع تقليم الفروع وتتسع وتتكون تقرحات تتسع وتحيط الساق بكاملة. يسمى المرض على الثمار العفن الأسود ويكون على هيئة بقع مستديرة مشبعة بالماء، خضراء غامقة، يأخذ عفن الثمار اللون الأسود وعند تخزين الثمار تتغطى بقع الثمار بنمو فطرى أبيض. وبقع الثمار القديمة تكون ذات ملمس جلدى ومتشققة. الثمار التى تتعفن نتيجة الإصابة تعطى الفرصة للطفيل ليكون محمولاً بالبذور.

دورة المرض:

يعيش الفطر المسبب فى التربة وعلى بقايا النباتات. وقد أظهرت الدراسات أن للفطر القدرة على البقاء فى الحقل لمدة عامان بدون العائل، وتعمل الرياح والأمطار على نشر الجراثيم الأسكية أو الكونيدية من مصدر اللقاح إلى المحصول الجديد. والفطر يكون أكثر تدميراً فى الجو الدافئ الرطب والظروف المثلى للعدوى تتطلب رطوبة حرة ودرجة حرارة من 20 – 24°C. الطفيل المسبب للمرض قد يحمل بالبذور، ويؤدى إلى إصابة البادرات والشتلات. وتتعفن الثمار فى غصون 3 – 2 يوم بعد العدوى بالمرض.

المكافحة:

١– تجنب زراعة القرعيات فى الأرض المستديمة لمدة عامين.

٢- استخدام المبيدات الوقائية والتى تستخدم فى حماية الجـروح وفـى الولايات المتحدة هناك برنامج للتنبأ بالمرض لمكافحة لفحة السـاق الصمغية والأنثراكنوز.

٣- زراعة البذور الخالية من الأصـابة. والفحـص المبكـر للشـتلات والتخلص من المصاب.

٤- تهوية البيوت الزجاجية والحد من الرى بالرش.

٥- تجنب تجريح الثمار قبل أو أثناء الجمع، حيث تساعد الجروح علـى دخول المسبب المرضى أثناء التخزين.

٦- الرش باستخدام سكور WP25% بمعدل 50 سم^3/ 100 لتر ماء.

البياض الدقيقى Powdery mildew

من أكثر أمراض المجموع الخضرى شيوعاً فى جميع مناطق زراعة القرعيات. وإذا لم يقاوم المرض فأنه يؤدى إلى شيخوخة مبكـرة للنباتـات ونقص فى المحصول.

المسبب: هناك نوعين أساسين للفطريات المسببة لمرض البياض الدقيقى

Sphaerotheca fuliginea and *Erysiphe cichoracearum*

وكلاهما ينتج ميسليوم أبيض ينمو على سطح العائـل. يحمـل علـى هـذا الميسليوم الجراثيم الكونيدية. وفى حالة الفطـر *E. cichoracearum* تنـتج الجراثيم الكونيدية فى سلاسل طويلة، والجرثومة شـفافة، بيضـاوية إلـى برميلية 25 – 45 × 14 – 25 µm. تنبت الجرثومة مرسـلة أنبوبـة إنبـات مستقيمة وعضو التصاق غير متفرع. والأجسام الثمرية الأسكية لا تشـاهد عادة، وهى كروية تحمل زوائد ميسليومية رخوة وتحتوى على أكثـر مـن 10 – 25 كيس أسكى وحيد الجدار وكل كيس أسـكى يحتـوى جرثـومتين

اسكيتين ذات شكل بيضى. وحديثاً أعيد تصنيف الفطر *E. cichoracearum* وتم التوصية بالاسم *Golovinomyces cichoracearum* والجراثيم الكونيدية للفطر *S. fuliginea* توجد فى سلاسل طويلة، وتكون شفافة، بيضاوية إلــى برميلية 25 – 14 × 37 – 25 μm وتنبت الجراثيم الكونيدية بتكوين أنبوبــة إنبات متفرعة ولا يوجد عضو التصاق. والجسم الثمرى نادراً مــا يتكــون، ويكون كروى وذو زوائد هيفية عديدة ويحتوى كيس أســكى واحــد وحيــد الجدار. ويحتوى الكيس الأسكى ثمانية جراثيم اسكية بيضاوية وهــو أكثــر شيوعاً على القرعيات وحديثاً صنف على أنه *Podosphaera xanthii* ولكل من الفطــر *S. fuliginea & E. chichoracearum* ســلالات متخصصــة وبعــض القرعيــات مثــل الخيــار يكــون قــابلاً للإصــابة بــالفطر *Leveillula taurica* (= *Oidiopsis taurica*) وهذا الفطر الداخلى التطفل يشكل أهمية أقتصادية قليلة فى إنتاج القرعيات، ويســبب أصــفرار، بقــع تحيط بعروق الورقة ويتكون نمو أبيض جرثومى علــى الســطح الســفلى للبقعة الزاوية.

الأعراض:

العرض الأول هو ظهور النمو الأبيض المسحوقى للفطر المســبب على السطح العلوى والسفلى للورقة وعلى أعناق الأوراق والسيقان. وتظهر أولى أعراض المرض على الأوراق المســنة الســفلى. وتــؤدى الإصــابة بالبياض الدقيقى إلى أصفرار أنسجة الورقة ثم موتها. وفى حالات الأصــابة الشديدة تتغطى الورقة بأكملها بنمو أبيض، يتحول إلى اللون البنى وتمــوت. تتقزم النباتات المصابة بشدة وتكون ثمارها صغيرة ويقل محصولها وتشــيخ مبكراً. وفقد المجموع الخضرى يعرض الثمار للفحة الشمس.

دورة المرض:

كما هو الحال فى الطفيليات الإجبارية التطفل، تقضى كل أنواع الفطريات المسببة لمرض البياض الدقيقى فترة الشتاء على النباتات الشاردة أو الحشائش والتي تعد مصدراً للقاح الأولى. تحمل الجراثيم الكونيدية بالرياح لمسافات طويلة، ويلائم حدوث العدوى الرطوبة النسبية العالية ويمكن للجرثومة الكونيدية أن تنبت وتحدث الإصابة عند 50% رطوبة أو أقل. والدرجة المثلى لتكشف المرض 20 – 27 °C ويتكشف الفطر *Sphaerotheca* سريعاً وتظهر أنابيب الإنبات في ظرف ساعتين وتتكشف الحوامل الكونيدية فى ظرف 4 يوم بعد حدوث العدوى، وتنتج الأجسام الثمرية بعد عدة أسابيع.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة.

٢- رش المبيدات الفطرية الوقائية مثل الكبريت الميكرونى بعد 4 أسابيع من الزراعة وفى حالة انتشار الإصابة يجرى الرش بأحد المركبات الجهازية باستخدام توباس بمعدل 25 سم^{3} أو أفوجان بمعدل 100 سم^{3} سومى أيت بمعدل 35 سم^{3}/ 100 لتر ماء أو كراون بمعدل 100 سم^{3}/ 600 لتر ماء أو كوليز بمعدل 50 سم^{3} أو ميكروثيول 250 جم أو رولكس 150 جرام/ 100 لتر ماء. وتستخدم المبيدات الجهازية فى مكافحة *S. fuliginea*.

٣- زراعة الأصناف المقاومة كلما أمكن، ويواجه المربى أن المرض يتسبب عن طفيليات مختلفة لذا وجب توفر المعلومات عن مقاومة الصنف المستخدم.

الذبول الفيوزاريومى Fusarium Wilt

عفن الجذور والساق الفيوزاريومى Fusarium root/ stem rot

تعد القرعيات قابلة للإصابة بأمراض الذبول الوعائى الذى يتسبب عن عدد من طرز الفطر *Fusarium oxysporum* لكل عائل ولا يعرف للقرع طراز متخصص من الفطر فيوزاريوم ويصاب بالطراز الذى يصيب البطيخ.

المسبب: يكون الفطر

F. oxysporum

جراثم كونيدية صغيرة خلية واحدة أو خليتين، بيضاوية إلى كلوية الشكل تحمل على ذينيات أحادية Monophialides. وجراثيم كونيدية كبيرة تتكون من خليتين إلى ثلاث خلايا، هلالية الشكل وتتكون الجراثيم الكونيدية الكبيرة فى وسائد هيفية تسمى Sporodochia إضافة إلى الجراثيم الكلاميدية. ويتسبب الذبول الفيوزاريومى فى الخيار عن الفطر *Fusarium oxysporum* f.sp. *Cucumerinum* وبعض عزلات هذا الفطر تصيب البطيخ والكنتالوب melon وعرف ثلاثة طرز لهذا الفطر ويسبب ذبول الفيوزاريوم للـ melon و Muskmelon الفطر *Fusarium oxysporum* f. Sp. *Melonis* .

وعرف من هذا الفطر أربعة races هى 0 , 1 , 2 and 1 – 2 وفى البطيخ يتسبب الذبول الفيوزاريومى عن الفطر

Fusarium oxysporum f. sp. *niveum*

وعرف منه ثلاثة طرز (0 , 1 & 2)

الأعراض:

تسبب أنواع الفيوزاريوم المحدثة لذبول نباتات العائلة القرعية ذبول طرى للبادرات وعدوى للجزء السفلى من الساق. ويحدث ذبول شديد للبطيخ

عند زراعته فى تربة تحتوى لقاح عالى للفطر فيوزاريوم المتخصص فى إصابة البطيخ وفى وجود لقاح فطرى عالى المستوى. وتظهر الأعراض المبدئية بأن يأخذ المجموع الخضرى اللون الأخضر الباهت إلى الرمادى المخضر، أصفرار الأوراق المسنة والذبول المؤقت لقمم الفروع والأوراق الحديثة فى الوقت الحار من اليوم. قد تظهر الأعراض على جانب واحد من النبات وبتكشف المرض تظهر أعراض الذبول على كل الأوراق والفروع. تتقزم النباتات ويقل العقد. وتجف الأوراق وتأخذ اللون البنى. تصاب الثمار بلسعة الشمس نظراً لفقد المجموع الخضرى، تنهار العروق وتموت. وتشتد الأعراض عندما تتعرض النباتات لظروف قاسية أو عند عقد الثمار. والأعراض المميزة هو التلون البنى لأنسجة الخشب فى الجذر، التاج والجزء السفلى من الساق. أحياناً تكون مناطق الموت الطولى موجودة على السطح الخارجى للجزء السفلى من الساق.

دورة المرض:

تقطن الفطريات المسببة لذبول القرعيات التربة لفترة طويلة كرميات. كما تساعد الجراثيم الكلاميدية البقاء فى التربة دون وجود العائل. والطفيل يمكن أن يحمل بالبذور. تدخل الفطريات الجذور، وتستعمر الخشب وتصبح جهازية. وتشتد الإصابة بالذبول الفيوزاريومى للقرعيات المنزرعة فى تربة رملية التى تحتوى على مستوى عالى من النيتروجين وحامضية (pH 5.0 – 6.0). ودرجة الحرارة المثلى لتكشف المرض 20 – 27 °C. واللقاح الفطرى ينتشر عند تحريك التربة بواسطة الآلات الزراعية والماء. وتزداد شدة الإصابة بالذبول الفيوزاريومى عند نمو العائل تحت ظروف قاسية نظراً لعدم ملائمة ظروف النمو مثل درجة الحرارة الغير ملائمة والحمل الغزير.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

٢- زراعة البذور الخالية من الإصابة أو تطهير البذور بأحد المركبات الفطرية مثل ريزولكس ثيرام أو توبسين م أو مونسرين أو فيتافكس ثيرام بمعدل ٢ جرام/ كجم بذور.

٣- الاهتمام بالتسميد البوتاسي والفوسفوري وعدم الإفراط في التسميد النيتروجيني.

٤- اتباع دورة زراعية لخفض أعداد المسبب المرضي.

البياض الزغبي Downy mildew

من أمراض المجموع الخضري المهمة التي تصيب المحاصيل القرعية وتشتد الإصابة بالمرض في الأجواء المعتدلة أو الأستوائية.

المسبب: يتسبب المرض عن

Pseudoperonospora cubensis

وهو مسبب إجباري متخصص في إصابة القرعيات يدخل النبات العائل خلال الثغور وينمو بين الخلايا ويرسل ممصات صغيرة داخل الخلايا. تظهر الحوامل الجرثومية من الثغور في مجاميع من 5 – 1 تتفرغ الحوامل الجرثومية في ثلثها العلوي تفرعاً وسطاً بين التفرع الثنائي والأحادي الشعبة. تحمل الحوامل الجرثومية الأكياس الجرثومية الليمونية الشكل على أطراف مدببة 25 μm – 14 × 40 – 20. ينتج عن التكاثر الجنسي جراثيم بيضية قطرها 42 μm – 22. وللمسبب خمسة طرز فسيولوجية كل منها متخصص في إصابة عائل معين من عوائل العائلة القرعية. أفضل الظروف الحرارية

للتجرثم والإنبات والعدوى 19 °C – 16. للمسبب سلالات فسيولوجية وكل منها متخصص فى إصابة عائل معين من العائلة القرعية.

الأعراض:

تظهر أولى علامات المرض على السطوح العلوية للأوراق، وتتكون من بقع صغيرة زاوية ذات مظهر أخضر باهت أو دهنية، تتحدد بواسطة عروق الأوراق، تصفر هذه المساحات. والأعراض المبكرة تعطى الورقة مظهر التبرقش، وبتقدم البقع فى العمر تأخذ الأنسجة اللون البنى وتكون نخرة. تتسع البقع وتلتحم مؤدية إلى جفاف وموت مساحات كبيرة من سطح الورقة. وفى حالة ملائمة الظروف البيئية يظهر على السطح السفلى للأوراق المصابة نمو رمادى إلى قرنفلى غامق يتحدد أيضاً بعروق الورقة وينتج عنه المظهر الزاوى. وفى حالة اشتداد الإصابة بسبب مرض البياض الزغبى يحدث تقزم أو موت النباتات الحديثة، لا تتكون ثمار ولا تنضج ويتغير مذاق الثمار ومحتواها من السكر.

دورة المرض:

يقضى المسبب الشتاء على النباتات الشاردة أو الحشائش القرعية والتى تعد مصدراً للقاح المبدئى. كما تعد زراعات البيوت المحمية مصدراً للعدوى الأولية أيضاً. تتكون الأكياس الجرثومية فى رطوبة 100% لمدة 6 ساعات ودرجة حرارة 20 °C – 15، وتنتشر هذه الجراثيم بالرياح وتنبت فى حالة وجود رطوبة لمدة ساعتين على درجة حرارة 25 °C – 20. تنبت الأكياس الجرثومية ويتحرر من كل منها 15 – 2 جرثومة سابحة والتى تسبح وتتحوصل على الثغور ثم تنبت مرسلة أنبوبة إنبات تخترق الثغر وتستعمر الورقة. فترة الحضانة قبل تكشف الأعراض 12 – 3 يوم ويعتمد ذلك على درجة الحرارة، الرطوبة النسبية وتركيز اللقاح.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة وهى متوفرة فى الخيار والـ melon

٢- الرش وقائياً باستخدام المبيد الفطرى انتراكول أواكسى كلورور النحاس أوكوسيد ١٠١ بمعدل 250 جرام لأى منهم/ 100 لتر ماء أوكوبر انتراكول بمعدل 250 جرام/ 100 لتر ماء. وعند تكشف المرض ترش النباتات بالمبيد الفطرى ريدوميل بلاس بمعدل 250 جرام/ 100 لتر ماء بالتبادل مع بريفيكيورن بمعدل 250 جرام/ 100 ماء أو روليكس بمعدل 900 جرام/ 600 لتر ماء ويفضل إضافة مادة ناشرة مثل التوب فيلم بمعدل 250 سم^3/ 600 لتر ماء ويكرر الرش كل 10 - 7 يوم تبادلياً بين المبيدات السابق ذكرها كثيراً ما استخدم نظام التنبؤ بحدوث المرض بنجاح فى بعض المناطق.

٣- تجنب الرى بالرش، والعمل على تهوية البيت الزجاجى لخفض معدل الرطوبة.

عفن التاج والجذور الفيتوفثورى Phytophthora Crown and root rot

يصيب المرض معظم محاصيل العائلة القرعية، ويعد القرع أكثر حساسية للمرض، وحديثاً زادت أهمية المرض فى عديد من الولايات بأمريكا.

المسبب: يتسبب المرض عن الطفيل

Phytophthora capsici

والدرجة المثلى لنمو الطفيل 28 - 25 °C. وينتج أكياساً جرثومية يتحرر منها جراثيم سابحة والتى تسبح لتصيب العائل القابل للإصابة. تنتشر الأكياس الجرثومية بالرياح. المسبب متباين الثالوث ولابد من تقابل سلالتين

مختلفتين فسيولوجيا (A_1 & A_2) لإنتاج الجراثيم البيضية. وبجانب القرعيات يصيب الباذنجان، الفلفل، الطماطم وغيرها من المحاصيل. كما عرفت أنواع أخرى من *Phytophthora* مثل *P. drechsleri* مسببة عفن التاج والجذور للقرعيات.

الأعراض:

تظهر الأعراض المبدئية على هيئة ذبول للأفرع الحديثة والأوراق، يتبعها ذبول وانهيار للمجموع الخضرى بأكمله. يأخذ الجزء السفلى للساق والتاج اللون البرنزى المائل إلى البني ويكون طرياً ويتعفن. أما المجموع الجذرى فيأخذ اللون البرنزى المائل للبنى ويتعفن. وعند رفع النباتات من التربة، تتمزق الجذور المغذية وتنسلخ الأنسجة الخارجية للجذور الكبيرة، كما يسبب الفطر المسبب للمرض ذبول طرى للبادرات، لفحة للمجموع الخضرى وأعفاناً للثمار.

دورة المرض:

يعيش المسبب فى التربة معيشة رمية، ويصيب عديد من العوائل وفى حالة وجود التربة الرطبة، تسبح الجراثيم الهدبية وتصيب منطقة التاج وأنسجة جذور العائل. والجراثيم البيضية تعتبر مصدراً هاماً للقاح المبدئى حيث عليها البقاء كلقاح ساكن فى التربة لمدد طويلة من الزمن.

المكافحة:

١- يراعى عدم زراعة القرعيات فى الحقول السيئية الصرف، ذات القوام الثقيل.

٢- اتباع دورة زراعية ثلاثية.

٣- تجهز المراقد مرتفعة حتى تساعد على الصرف الجيد والحد من فترات الرى تجنبا للرطوبة الزائدة.

٤- يفيد فى مكافحة المرض معاملة التربة بالمبيدات الفطرية مثل الروليكس أو التازولين.

الذبول الفرتسيليومى Verticillium Wilt

ينتشر المرض فى جميع أنحاء العالم على معظم نباتات العائلة القرعية.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Verticillium dahliae

للفطر حوامل كونيدية سوارية تحمل من ثلاثة إلى أربعة ذنيبات عند كل عقدة. وجراثيم كونيدية وحيدة الخلية بيضاوية شفافة 3 µm – 1 × ۵ – 2. تتكون الأجسام الحجرية الصغيرة فى المزارع القديمة التى يتراوح قطرها من 100 µm – 15، ويكمن الفطر فى التربة لفترات طويلة أكثر من 10 – 8 سنوات. للفطر مدى عوائلى واسع.

الأعراض:

تظهر الأعراض الأولية للمرض بعد تمام نمو النباتات وتكوين الثمار. تذبل الأوراق السفلية فى الوقت الحار من النهار وتبهت. ويتقدم المرض وتصفر الأوراق، تذبل وتجف وتموت. تتقدم هذه الأعراض وتظهر على جميع أوراق النبات وعلى الساق المدداة. قد تظهر أعراض الذبول على جانب واحد من النبات. والأعراض التشخيصية هى تلون أنسجة الخشب بلون يتراوح من البرنزى إلى البنى.

دورة المرض:

عند نمو جذور نباتات العائلة القرعية القابلة للإصابة بجوار الأجسام الحجرية الصغيرة الساكنة فى التربة. تنشط الأجسام الحجرية وتنبت وتصيب

الجذور، وتباعاً يصيب الطفيل أنسجة الخشب ويصبح جهازياً فى النبات. يتقدم المرض بسرعة أثناء درجة الحرارة الباردة (20 – 23 °C) وتعرض النباتات للإجهاد كما فى حالة الأزهار وتكوين الثمار. تستوطن أنسجة النباتات المصابة بالأجسام الحجرية الصغيرة والتى تتحرر منها فى التربة وتحدث الإصابة كما سبق ذكره.

المكافحة:

١- زراعة أصناف القرعيات المقاومة متى توفرت.

٢- اتباع الدورة الزراعية، وتحاشى نقل التربة من المناطق المصابة إلى السليمة.

٣- تقدير عدد الأجسام الحجرية/ جرام تربة وذلك لبيان مدى تلوث التربة بالفطر لتفادى مخاطر الزراعة.

ذبول العرش وعفن الجذور المنوسبوروأسكى
Monosporascus root rot and vine decline

يصيب المرض عدداً من المحاصيل القرعية وتشتد الإصابة على البطيخ والـ melon، وعثر على المرض فى الهند، إسرائيل، اليابان، اسبانيا، تيوان، والجزء الجنوبى من الولايات المتحدة ومنها ولايات كاليفورنيا، اريزونا وتكساس. وسجل مرض مماثل يسببه الفطر *M. eutypoides* فى اسرائيل.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الاسكى

Monosporascus cannonballus

الذى يقطن التربة ويكون أجساماً ثمرية مستديرة، بنية من النوع Perithecia. وتحتوى الأجسام الثمرية أكياساً اسكية صولجانية إلى كمثرية، وحيدة الجدار ويحتوى الكيس الاسكى على جرثومة اسكيةواحدة سميكة

الجدار، مستديرة، سوداء 50 µm – 35 فى القطر، ولم يعرف الطور الناقص لهذا الفطروينمو الفطر جيداً في الجو الدافئ والدرجة المثلى للنمو 30 – 35 °C.

الأعراض:

الأعراض الأولى للمرض هى ضعف نمو وتقزم النباتات الحديثة. تصفر الأوراق السفلية المسنة، وتذبل وتنهار. تتقدم الأعراض إلى أعلى المجموع الخضرى حتى تذبل كل أو معظم الأوراق وتموت. الثمار التى تتكون على المجموع الخضرى المصاب تكون صغيرة أو متشققة وتصاب بلفحة الشمس. يظهر على الجذور تقرحات برنزية إلى بنية. تكبر التقرحات وينتج عنها موت الشعيرات المغذية الصغيرة، وفى حالات الإصابة الشديدة يتعفن الجذر الأصلى والجذور الجانبية ويموت النبات. يتكون فى أنسجة الجذر البنية اللون الأجسام الثمرية المرتفعة السوداء للفطر المسبب.

دورة المرض:

يعتقد أن ميسليوم الفطر أو الجراثيم الأسكية فى التربة تصيب الجذور فى بداية الموسم، وبتكشف المرض يشجع النمو الفطرى درجة الحرارة الدافئة التى تسود فى نهاية فصل الصيف. تصاب الجذور فى الجزء العلوى من سطح التربة أولاً. وتشتد الأعراض المرضية عند تعرض النبات لظروف الإجهاد. ينتج الفطر الجراثيم الأسكية فى الجذور المصابة. ينتشر الفطر عن طريق نقل التربة الملوثة التى تحمل على الآلات الزراعية والماء. ويصيب الفطر عوائل أخرى خلاف القرعيات مثل القمح، الذرة والذرة الرفيعة.

المكافحة:

١- تجنب زراعة البطيخ أو melon فى تربة مصابة بالمرض.

٢- تشجيع نمو النباتات بتطبيق الطرق الزراعية المثالية.

٣- تجنب الرى الزائد.

٤- تطهير التربة باستخدام ميتام الصوديوم metam soduim مباشرة بعد الحصاد.

عفن التاج والقدم الفيوزاريومى Fusarium Crown and foot rot

يعد من المشاكل التى تصيب القرع والقرع العسلى Pumpkin وقد يصيب قرعيات أخرى. ويؤثر المرض على جودة الثمار بشدة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Fusarium solani f. sp *cucurbitae* (telemorph = *Nectria haematococca*)

عرفت سلالتين من المسبب المرضى Rac1 ويصيب جميع أجزاء النبات وينتشر على نطاق واسع وRace 2 يصيب فقط الثمار ويقتصر وجوده فى كاليفورنيا وأهايو بالولايات المتحدة. لم يشاهد الطور *Nectria haematococca* على النباتات المصابة فى الحقل.

الأعراض:

تظهر الأعراض المرضية على التاج والأنسجة العلوية من الجذر للبادرات والنباتات البالغة، وتكون على هيئة تقرحات مشبعة بالماء قرب أو أسفل سطح التربة. وبمرور الوقت تسود التقرحات ويذبل المجموع الخضرى ويموت. قد تحيط التقرحات بالنبات وتحدث مظهر غائر وفى هذه الحالة يمكن لتيجان النباتات أن تنكسر بسهولة. يتكشف ميسليوم أبيض إلى قرنفلى على الأنسجة المصابة. ولا يصيب الفطر الجزء العلوى من الساق أو أنسجة الجذر السفلية. ويظهر على السطح ثمار القرعيات والقرع العسلى الملامسة

لسطح التربة تقرحات مستديرة إلى مستطيلة، برنزية إلى بنيـــة، متماســـكة، جافة وغائرة. وقد تظهر عليها حلقات متداخلة. وتظل هذه البقع متماسكة. إلا إذا هوجمت بالكائنات الثانوية التى تسبب عفن طرى مائى.

دورة المرض:

يعيش الفطر فى التربة لفترة 3 – 2 سنوات. ولعدوى الثمار يجب ان تلاصق التربة الرطبة التى تحتوى على لقاح الفطر المسبب. قد يحمل الفطر المسبب بواسطة البذور.

المكافحة:

١- عمل دورة زراعية لمدة 3 سنوات أو أكثر.

٢- زراعة البذور الخالية من الإصابة.

٣- معاملة البذور المصابة بالماء الساخن (نقع لمدة 15 دقيقة على درجة حرارة °C 55) أو استخدام المطهرات الفطرية مثل الريزولكس تى بمعدل 3 جرام/ كيلوجرام بذرة.

٤- لا توجد أصناف من القرعيات مقاومة للفطر المسبب.

لفحة الألترناريا للأوراق Alternaria leaf blight

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Alternaria cucumerina

الأعراض:

تظهر أعراض المرض على هيئة بقع صـــغيرة مســـتديرة ذات مركز بنى فاتح إلى أبيض اللون منخفضة قليلاً ذات مركز بنى محمـــر وتكون مستديرة، ذات حلقات متحدة المركز. وتكون العروق الصـــغيرة

فى منطقة البقعة أدكن لوناً ويتكشف عنه مظهراً شبكياً، تسقط الأوراق فى النهاية مما يؤدى إلى تعرض الثمار للسعة الشمس وانخفاض نسبة المواد الصلبة. يتكون على سطح الثمرة مبسليوم زيتونى داكن.

يعيش الفطر على بقايا النباتات والحشائش أو العوائل النباتية الأخرى، وتنتقل جراثيم الفطر بواسطة الهواء من مكان لآخر ويلائم المرض الجو الدافئ الرطب الممطر أو استخدام الرى بالرش.

المرض شائع الانتشار على الكانتالوب وأقل أهمية على الخيار والبطيخ والقرع. إضافة إلى ما سبق ينتج تبقع الأوراق من الإصابة بعدة فطريات منها:

Macrosporium , *Helminthosporium* sp. , *Alternaria alternata*

المكافحة:

١- التخلص من بقايا النباتات المصابة.

٢- زراعة الأصناف المقاومة.

٣- تطبيق دورة زراعية لمدة عام لا يزرع بها قرعيات.

٤- تحسين ظروف نمو النباتات حيث أن النباتات الضعيفة أكثر إصابة عن النباتات القوية.

٥- للوقاية من المرض يفيد رش النباتات بمركب أنادول بمعدل 1.5 كيلوجرام/600 لتر ماء ويبدأ الرش بعد 25 يوم من الزراعة وتكرر كل اسبوعين.

أنثراكنوز القرعيات Anthracnose

المسبب: يتسبب المرضُ عن الفطر

Colletotrichum orbiculare

C. lagenarium (Teleomorph: *Glomerella lagenarium*)

يقضى الفطر المسبب الفترة بين مواسم المحاصيل القرعية فى بقايا النباتات المصابة أو على نباتات أخرى تابعة للعائلة القرعية، ويعتقد أن المرض ينتقل عن طريق البذور. درجة الحرارة الملائمة لنمو الفطر وإنبات جراثيمه تتراوح بين 27°C – 22. ويساعد أيضاً مستوى الماء الأرضى المرتفع على ظهور أعراض المرض.

للفطر المسبب ميسليوم مقسم شفاف وهو حديث، داكن عند التقدم فى العمر. يكون الفطر وسادات هيفية Stroma لونها بنى إلى أسود تحتوى على أشواك بنية سميكة الجدر ومقسمة بعدد 3 – 2 جدر، كما تحمل الوسادات الهيفية حوامل كونيدية متزاحمة تحمل كل منها جرثومة كونيدية واحدة طرفية، وحيدة الخلية شفافة بيضاوية إلى مستطيلة، وبسقوط الجرثومة الكونيدية يتكون على الحامل الكونيدى واحدة أخرى. تكون الجراثيم المتساقطة كتلة هلامية ذات لون قرنفلى. تخترق الجرثومة الكونيدية بشرة العائل مباشرة وذلك بتكوين عضو التصاق appressorium كروى تخرج منه هيفا عدوى تخترق بشرة العائل.

الأعراض:

يسود المرض على كل من البطيخ والخيار والكنتالوب. وفى حالة أوراق البطيخ تكون البقع سوداء، وتجف الأنسجة المصابة بسرعة، حيث يأخذ النبات المصاب مظهراً يابساً. تجف الثمار وتتكرمش وتموت عند إصابة عنق الثمرة الصغيرة. وعند تكشف البقع المنخفضة على الثمار

الصغيرة قد يؤدى إلى تشوهها. أما على أوراق الخيار تظهر بقع مشبعة بالماء تصبح مستديرة ذات لون بنى فاتح تتكشف إلى بقع بنية ذات مركز فاتح. يتكشف على السيقان وأعناق الأوراق بقع مستطيلة بنية نحاسية اللون وعلى الثمار تتكون بقع مستديرة منخفضة مشبعة بالماء، يتكشف فى وسطها تراكيب سوداء وفى ظروف الرطوبة المرتفعة يتكشف على التراكيب السوداء كتلاً من الجراثيم اللزجة القرمزية إلى البرتقالية اللون.

تكشف المرض:

يلائم التكشف الوبائى للمرض الجو الدافئ الرطب، ويبقى الفطر المسبب من موسم لآخر على بقايا النباتات المصابة، وينتشر المسبب المرضى برزاز المطر، ماء الرى، الحشرات، أدوات الزراعة. قد تحدث الإصابة على الثمار مما يؤدى إلى تكشف المرض أثناء التخزين والتسويق.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة، وتعد الأصناف البرية المصدر الأصلى لصفة المقاومة. ويعتبر البطيخ Charleston gray و Conges مقاومين للمرض ويمكن استعمالها اباءاً لنقل صفة المقاومة ولكن يزيد من صعوبة التربية هو وجود عدة سلالات للفطر المسبب للمرض.

٢- يجب زراعة تقاوى خالية من المرض، حيث يحمل المرض بواسطة البذور وتطهر التقاوى بالمبيدات الفطرية.

٣- اتباع دورة زراعية، والعناية بالصرف وتقليل الرطوبة حول النباتات.

التبقع السركسبورى Cercospora leaf spot

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Cercospora citrullina

الأعراض: ينتشر المرض على البطيخ.

العفن الفحمى Charcoal rot

المرض قليل الأهمية ولكنه يكون خطيراً على melon hosts.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Macrophomina phaseolina

ويسكن الفطر التربة وذو مدى عوائلى واسع، ويسود الفطر فى الأجواء الحارة حيث تصل درجة حرارة التربة إلى 28°C. ويكون الفطر أوعية بكنديومية مستديرة، معنقة، بنية غامقة اللون. الجراثيم الكونيدية وحيدة الخلية شفافة بيضاوية 10 – 5 µm × 30 – 14. ويكون الفطر فى الأنسجة المصابة أجساماً حجرية غير منتظمة الشكل، سوداء ويبلغ طولها 1000 µm – 100، أو قد يعيش على الحشائش وقد ينتقل عن طريق البذور ولو أن ذلك ذات أهمية محدودة.

الأعراض:

تظهر أولى أعراض المرض على هيئة اصفرار وموت للأوراق السفلية المسنة قرب تاج النبات. ويظهر على تاج النبات والجزء السفلى من الساق تقرحات خضراء داكنة، مشبعة بالماء والتى تغطى تاج النبات بأكمله وتمتد إلى أعلى سطح التربة لمسافة 20 cm – 15 فوق سطح التربة ويتجمع على سطح القرحة افرازات بنية. تتقزم النباتات أو تذبل. وفى المراحل الأخيرة من المرض تجف قرح الساق والتاج، وتتشقق ويكون عليها الطفيل

أجساماً حجرية صغيرة سوداء، وقد تتكون البكنديومات فى التقرحات. يستعمر الفطر الجذور بشدة، ويتكون على الثمار الملاصقة للتربة مناطق بنية مشبعة بالماء ويتكشف فى أنسجتها أجساماً حجرية صغيرة للفطر المسبب.

دورة المرض:

يسكن الفطر فى التربة وبقايا النباتات على هيئة أجساماً حجرية. تصاب الجذور أولاً ويتغلل الفطر بعد ذلك فى تاج النبات.

المكافحة:

١- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة لخفض مستوى اللقاح بالتربة.

٢- زراعة الأصناف المقاومة للمرض متى توفرت.

٣- الحد من تعرض النبات للظروف غير الملائمة للنمو عن طريق تطبيق الرى والتسميد المناسبين.

عفن الساق الاسيكروتينى Sclerotinia stem rot

أعفان ثمار القرعيات فى الزراعات المكشوفة

تتعرض ثمار خضر العائلة القرعية فى الزراعات المكشوفة للإصابة بالفطريات الآتية:

Choanephora cucurbitarum , *Botrytis cinerea*
Diplodia natalensis , *Fusarium roseum* , *Pythium* spp.
Phytophthora spp. , *Rhizoctonia solani* , *Rhizopus stolonifer*
and *Trichothecium roseum*

عفن القرعيات الكونوفرى

شوهد المرض محدثاً أضراراً شديدة لمحصول الكوسة بالنوبارية عام 2012 خلال شهر يونيو.

المسبب: يتسبب المرض عن

Choanephora.cucurbitarum

يتبع مجموعة Zygomycetes ويكون أربعة أنواع من الجراثيم هى الكونيدية، الاسبورانجية، الكلاميدية والزيجورية. تنتشر الجراثيم الكونيدية بالرياح وأفضل درجة حرارة لتجرثم الفطر 35°C – 30.

الأعراض:

تصاب الأوراق الزهرية وتذبل ويغطيها نمو فطرى أبيض الذى يتحول إلى بنفسجى مسود. تتعفن الثمار وتموت. الثمار الكبيرة الحجم يحدث بها عفن طرى مائى سريع وتتكون على الثمار الأكياس الاسبورانجية السوداء اللون.

عفن الرايزوكتونيا Belly rot

تظهر تقرحات بنية إلى برونزية مشبعة بالماء على السطح السفلى والطرف الزهرى للثمار، فتصبح التقرحات غائرة عند كبرها فى الحجم. يلائم المرض رطوبة التربة العالية. يبقى اللقاح فى التربة عدة سنوات. جميع القرعيات قابلة للإصابة وأشدها الخيار.

الأمراض البكتيرية:

لطخة الثمرة البكتيرى Bacterial fruit blotch

شوهد وعرف المرض فى الفترة من 1989 – 1988، ويعتبر البطيخ العائل الأولى للمرض، كما تصيب البكتيرة القاوون الأملس والقاوون الشبكى والكنتالوب والقرع العسلى.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Acidovorax avenae subsp. *Citrulli* (= *Pseudomonas pseudoalcaligenes* sub sp. *Citrulli*)

وهى بكتيرة عصوية سالبة لجرام ذات سوط طرفى واحد تكون مستعمرات بيضاء غير لامعة. وعند تلقيح أوراق التبغ بالبكتيرة تسبب تفاعل حساسية، ولو أن بعض سلالات البكترة تكون غير قادرة على أحداث تفاعل الحساسية فى الدخان ولها القدرة على إصابة بادرات البطيخ ولا تصيب الثمار.

الأعراض:

تحدث البكتيرة على الأوراق تبقعات غير منتظمة صغيرة، مشبعة بالماء، بنية، ذات حواف زاوية، أحياناً تحاط هذه البقع بحواف باهتة. البكتيرة المسببة للمرض تحمل بواسطة البذوروتؤدى إلى إصابة البادرات، حيث تتشوه الأوراق الفلقية ويتكون عليها بقع مائية غير منتظمة. تتسع البقع وتشمل وتمتد بطول العرق الوسطى وتصبح بنية إلى بنية محمرة. تظهر تبقعات على الأوراق الفلقية تؤدى إلى تدهورها وموتها. يظهر التأثير الشديد للمرض على ثمار البطيخ فيتكون على السطح العلوى تبقعات صغيرة غير منتظمة والتى تتسع لتكوين تلطخات واسعة تغطى معظم الثمرة. وفى أول الأمر تكون البقع مشبعة بالماء، رمادية باهتة أو خضراء غامقة وبمرور الوقت يأخذ مركز البقعة اللون البنى أو البنى المحمر، وتتشقق قشرة الثمرة ويسيل منها إفرازات ذات لون عنبرى، تكون التلطخات سطحية ولا تتعمق داخل لحم الثمرة قد تهاجم التبقعات كائنات ثانوية تؤدى إلى انهيار الثمار وتعفنها. وأصناف البطيخ اللابذرية أقل أصابة بالمرض.

دورة المرض:

يحمل المسبب المرض بواسطة بذورعديد من أنواع القرعيات ويصيب البادرات أثناء الإنبات فى الحقل أو الشتلات فى البيوت الزجاجية. ويلائم تكشف المرض درجة الحرارة الدافئة والرطوبة العالية. وتنتشر البكتيرة من نبات إلى آخر بواسطة ماء المطر أو ماء الرى بالرش. وتصيب البكترة الثمار غير الناضجة عن طريق الثغور، الثمار الصغيرة تكون أكثر قابلية للإصابة ويمكن أن تصيب البكتيرة لب الثمرة وبذورها إذا دخلت خلال الطرف الزهرى فى وقت مبكر من تكوين الثمار. يعيش الطفيل فى بقايا المحصول المصاب وفى قشرة الثمرة وعلى الحشائش التابعة للعائلة القرعية. لا ينتشر المرض من الثمار السليمة إلى الثمار المصابة إذا ما روعيت ظروف التخزين المناسبة.

المكافحة:

١- زراعة البذور السليمة.

٢- معاملة البذور باستخدام هيبوكلريت الصوديوم أو غيره من المطهرات البكتيرية. وتخمير البذور وتجفيفها يساعد على تنظيف البذور الملوثة.

٣- التخلص من الحشائش القرعية.

٤- اتباع دورة زراعية ثلاثية مع محاصيل لا تتبع العائلة القرعية.

٥- تحاشى الرى بالرش.

٦- رش المركبات النحاسية تعطى بعض المقاومة للمرض.

٧- فى الصوب يجب زراعة الشتلات السليمة وتحاشى الظروف الملائمة لتكشف المرض والتخلص من النباتات المصابة.

الذبول البكتيرى Bacterial wilt

من الأمراض الخطيرة التى تصيب القرعيات مثل الخيار والشمام ولكنه أقل شيوعياً على القرعيات الأخرى.

المسبب: يتسبب مرض الذبول البكتيرى عن بكتيرة سالبة الجراثيم *Erwinia tracheiphila*

وهذه البكتيرة تتميز بعدم قدرتها على أسالة الجيلاتين، لا تختزل النترات وليس لها القدرة على استخدام النيتروجين غير العضوى. ومتخصصة فى إصابة القرعيات. تنتقل البكتيرة ميكانيكياً بعدد من الحشرات، منها خنافس الخيار المخططة Striped cucumber beetle (*Acalymma vittatum*) وخنفساء الخيار المبقعة Spotted cucumber beetle (*Diabrotica undecimpunctata*)

تتغذى هذه الحشرات على أنسجة النباتات المصابة وتصبح ملوثة بالبكتيرة المسببة للمرض، وتنتقل هذه الخنافس إلى النباتات السليمة وتحدث لها العدوى بالبكتيرة عند تغذية أجزاء فمها الملوثة على النباتات، وتدخل إلى الخشب وتنتشر جهازياً داخل النبات. تذبل النباتات عندما تسد البكتيرة والصموغ الأنسجة الوعائية للنبات. يتكشف المرض بسرعة فى نباتات القرعيات الطرية الحديثة النمو.

الأعراض:

تظهر العلامات الأولية لمرض الذبول البكتيرى بذبول بعض أو عديد من الأوراق على طول الساق، وبتكشف المرض يحدث ذبول شديد للمجموع الخضرى، ويمكن أن يحدث الذبول على مددات أو سيقان فردية أو قد يشمل المجموع الخضرى بأكمله. والمجموع الخضرى فى بداية الذبول يأخذ لون أخضر غامق ولكنه بعد ذلك يصفر ويموت. وفى المراحل المتقدمة من

المرض ينهار النبات ويموت. وعند قطع الجزء المصاب وجذبه قليلاً تظهر شرائط من الإفرازات البكتيرية. يظهر على سطح ثمار القرع المصابة مناطق صغيرة، غير منتظمة، مشبعة بالماء.

دورة المرض:

لا تحمل البكتيرة المسببة للمرض بالبذور، ولا تعيش في التربة لأكثر من شهرين أو ثلاثة، ولا تبقى البكتيرة في القناة الهضمية، لذا فإن العدوى الأولية ببكتيرة الذبول لم تعرف. وتعبر الحشائش المصابة أو القرعيات الشاردة وتلوث الحشرات مصدراً للقاح. قد تعيش البكتيرة المسببة للمرض فى أنسجة النباتات الجافة لمدة محددة من الزمن.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

٢- مكافحة الحشرات الناقلة بإضافة المبيدات الجهازية للتربة أو مبيدات بالملامسة إلى النبات العائل.

تبقع الأوراق الزاوى Angular Leaf Spot

يحدث المرض على القرعيات فى جميع أنحاء العالم، ويسود ويشتد على الزراعات الحقلية، وأقل شيوعاً على القرعيات داخل البيوت الزجاجية.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pseudomonas syringae Pv. *lachrymans*

البكتيرة هوائية، سالبة لصبغة جرام وللبكتيرة سلالات متخصصة على النباتات القرعية، وعند تنمية هذه البكتيرة على بيئة Kings medium B تنتج البكتيرة صبغة تنتشر فى البيئة وتنتج ضوء أزرق عند تعرضها للأشعة فوق البنفسجية. وحديثاً سجل مرض يتسبب عن البكتيرة *Pseudomonas* على الكنتالوب فى أوروبا والطفيل عبارة عن Pathovar من البكتيرة

P. syringae ويسبب بقع ورقية نخرة ذات حواف مشبعة بالماء، تتكون تقرحات على الساق وأعناق الأوراق تكون غائرة على الثمار. وإصابة الثمار تعمل على سقوط الثمار قبل النضج ويتكون على الثمار الناضجة مناطق غائرة جافة. تصيب البكتيرة بنجر السكر وقد تكون *P. syringae* pv. *aptata*

الأعراض:

تظهر الأعراض المبدئية للمرض على الأوراق وتكون عبارة عن بقع رمادية صغيرة غير منتظمة، مشبعة بالماء، وباتساع البقع تصبح زاوية الشكل وتصبح حواف البقع محددة بعروق الورقة. فى بعض الأصناف قد تحاط البقع بحواف صفراء. وبتقدمها فى العمر تصبح برنزية إلى رمادية وتجف. والأنسجة الجافة تتمزق وتسقط، معطية شكل الثقوب النارية "shot – hole" أو الشكل الممزق. وفى الظروف الرطبة، تنساب الإفرازات البكتيرية على سطح البقعة وتجف تاركة بقايا بيضاء. تظهر الإفرازات البكتيرية والبقع على أعناق الأوراق والسيقان. تظهر الإصابة المبكرة للثمار على هيئة بقع دائرية صغيرة مشبعة بالماء قطرها 5 – 1 ملليمتر وبعد ذلك تأخذ الأنسجة اللون البنى. وقد تتجمع الإفرازات البكتيرية على هذه البقع. وقد تغور البقع وتهاجم بكائنات ثانوية وتصبح الثمار عديمة القيمة التجارية.

دورة المرض:

تحمل البكتيرة داخل البذور مما يؤدى إلى أصابة الأوراق الفلقية للبادرات عند الإنبات. وتنتشر البكتيرة من نبات إلى آخر عن طريق رزاز المياه أو المطر. كما تعمل الحشرات وأدوات الزراعة والحصادات على نشر المرض. ويلائم تكشف المرض الظروف الجوية الدافئة الرطبة والدرجة

المثلى هى 28 – 24 °C ويمكن أن تعيش البكتيرة على درجة 36 °C. يمكن للبكتيرة أن تعيش فى التربة على بقايا النباتات المصابة لمدة أكثر من عامين.

المكافحة:

١- زراعة البذور السليمة الخالية من الإصابة.

٢- معاملة البذور بالماء الساخن المحمض أو فى محلول ساخن من سلفات الزنك أو المنجنيز.

٣- إتباع دورة زراعية لا تزرع بها القرعيات لمدة سنتان.

٤- تلافى الرى بالرش. ويجب جمع المحصول عند جفاف العرش.

٥- استخدام الأصناف المقاومة متى توفرت.

٦- الرش باستخدام مركبات النحاس.

٧- تحاشى التسميد النيتروجينى العالى، حيث يزيد من شدة المرض خاصة على الأوراق الحديثة.

أصفرار عرش القرعيات Cucurbit yellow vine disease

شوهد المرض لأول مرة عام 1988 على القرع والقرع العسلى بالولايات المتحدة (اكلاهوما وتكساس). قد يسبب المرض خسائر شديدة فى الكنتالوب والقرع العسلى والبطيخ.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة *Serratia marcescens*

والبكتيرة هوائية، عصوية، سالبة لصبغة جرام تسعمر أنسجة اللحاء فى القرعيات. تنتقل البكتيرة ببقة القرع Squash bug (*Anasa tristis*)

الأعراض:

تحدث أعراض المرض قبل نضج ثمار القرع بفترة 15 – 10 يوم. يتحول لون المجموع الخضرى إلى اللون الأخضر الفاتح ثم يأخذ اللون

الأصفر الفاقع. يتقزم نمو النباتات ثم تذبل. الأوراق المسنة تأخذ المظهر المحترق وتلتف الأوراق الصغيرة. ويتميز لحاء وتيجان النبات المصابة بلون ذهبى إلى بنى. وفى المراحل المتقدمة من حدوث المرض يتعفن المجموع الجذرى وهذا قد يكون راجعاً إلى الفطريات الثانوية الموجودة بالتربة. فى بعض الأحيان أثناء التزهر وعقد الثمار تذبل النباتات وتتحطم فى ظرف يوم واحد أو اثنين. وفى البطيخ تصبح الثمار غير صالحة للتسويق وتفقد لونها الأخضر.

دورة المرض:

لم تحدد وبائية المرض ومن غير المعلوم حمل الطفيل بالبذور. وتعد بقة القرع أهم عوامل نقل الطفيل وبقاءه حياً.

المكافحة:

١- مكافحة بقة القرع بتطبيق المبيدات الحشرية.

٢- دفن بقايا النباتات والتخلص من العروش التى تساعد على قضاء الحشرة فترة الشتاء.

الأمراض النيماتودية:

تصاب القرعيات بعدة أجناس نيماتودية من أهمها:

نيماتودا تعقد الجذور	Meloidogyne
النيماتودا الحلزونية	Helicotylenehus
نيماتودا تقرح الجذور	Pratylenchus
النيماتودا الكلوية	Rotylenchulus
نيماتودا تعجيز النمو	Tylenchorhynchus

أمراض القرعيات الفيروسية

تصاب القرعيات بالأمراض الفيروسية الآتية:

فيروس موازيك الخيار Cucumber mosaic virus (MV) ينتشر الفيروس فى جميع أنحاء العالم ويصيب أكثر من 800 نبات (محصول ودغل) ومنها القرعيات، ويضم عدة سلالات معروفة.

المسبب ودورة حياة المرض

الفيرونات متماثلة (29 nm) فى القطر، ويحتوى ثلاثة خيوط متفردة RNAs. وعرف عديد من سلالات CMV. ينتقل الفيروس بطريقة غير باقية بواسطة عدد من حشرات المن. كما يصيب الفيروس عديد من الحشائش العائلة ويمكن أن يحمل بواسطة البذور. وميكانيكا أثناء الحصاد.

الأعراض:

النباتات المصابة يتقزم نموها بشدة، تتشوه الأوراق، وتختزل فى الحجم وتتجعد وتلتف، ويظهر عليها أعراض الموزايك. تتقزم الأوراق الحديثة فى مناطق النمو، تتشوه الأزهار وقد تحتوى بتلات خضراء، يصغر حجم الثمار، وتتشوه ويظهر عليها درجات مختلفة من الأصفرار فقد تظهر بعض الثمار فاتحة اللون إلى مبيضة. عند إصابة النباتات بعد منتصف موسم النمو، قد لا يتأثر نمو النباتات الآن أن الثمار تكون ذات شكل مشوه.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة، حيث أن لهذا الفيروس مدى عوائلى واسع وقد أمكن إنتاج العديد من الأصناف فى الخيار والسبانخ.

٢- مقاومة الحشرات الناقلة والحشائش القابلة للإصابة، واستخدام بذور سليمة فى الزراعة.

التبقع الحلقى فى البابـاظ Papaya ring Spot

يؤدى الفيروس إلى فقد معنوى فى المحصول فى المناطق المعتدلة وتحت الأستوائية والأستوائية.

المسبب: يتسبب المرض عن

Papaya ring spot virus (PRSV-W) type w

وأطلق عليه سابقاً Watermelon mosaic virus (WMV-1) الفيروسات خيطية 12 nm × 800 × 760 وتحتوى خيط مفرد من RNA والمدى العوائلى للفيروس PRSV-w يكون محصوراً على القرعيات ولا يصيب البابـاظ والـ Pathotype PRSV-P يشابه من الناحية السيرولوجية للـ PRSV-W ولكن له القدرة على إصابة كل من القرعيات والبابـاظ ولكن يعد أقل أهمية فى إنتاج القرعيات. ينتقل الفيروس PRSV-W بواسطة أنواع من المن.

الأعراض:

يسبب الفيروس PRSV-W تقزم شديد للنبـات. والأوراق الشديدة التشوه تكون ذات نصل مختزل ويظهر عليها تفقعات خضراء غامقة غير منتظمة. تتشوه الثمار وتكون غير منتظمة ويظهر على تقطع فى اللون.

تجعد أوراق القرع Squash Leaf curl

شوهد المرض لأول مرة فى السبعينات فى منطقة الجنوب الغربى من الولايات المتحدة، وحالياً ينتشر الفيروس المسبب لمرض تجعد أوراق القرع فى مختلف مناطق زراعة القرعيات فى الولايات المتحدة، ووسط أمريكا والمكسيك.

المسبب ودورة المرض:

يتسبب مرض تجعد أوراق القرع عن الفيروس SLCV ويحتوى الفيروس على خيط دائرى مفرد من DNA. والناقل الحشرى هو أنواع مختلفة من حشرة الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* ويمكن للحشرة نقل الفيروس إلى النبات السليم فى غضون ساعات من اكتسابه من النبات المصاب، والفيروس يصيب الفاصوليا بالإضافة إلى أفراد العائلة القرعية وتشتد الإصابة بالمرض عندما يكون تكاثر الذبابة البيضاء عالياً والقرعيات صغيرة العمر. وتنكشف الأعراض عادة فى غضون خمسة أيام من نقل الفيروس بالحشرة.

الأعراض:

تلتف الأوراق إلى أعلى، تتقزم النموات الحديثة بشكل واضح، تتبرقش أنسجة الأوراق بين العروق، وتكون أنسجة العروق أكثر أخضراراً، ويظهر على عروق الأوراق السفلى نموات زائدة. أزهار النباتات المصابة تتفتح متأخراً أو تسقط لا تنضج الثمار أو تتشوه.

المكافحة:

١- التخلص من الحشائش، العوائل البديلة للفيروس.

٢- عدم زراعة القرعيات الصغيرة قريبة أو مجاورة للقرعيات المسنة، والتخلص من بقايا المحصول المصاب.

٣- اتباع دورة زراعية يساعد على كسر دورة الحشرة الحاملة للفيروس.

٤- مكافحة الحشرة لم تؤدى إلى مكافحة المرض.

٥- لا توجد أصناف مقاومة أو متحملة للمرض وإن كان الخيار أقل القرعيات تأثيراً بالفيروس.

موزايك القرعيات Squash mosaic

عُرف المرض فى أوائل القرن 1900s. وقلت أهميته فى عديد من الأقاليم نظراً لزراعة البذور الخالية من الفيروس، بالرغم أن بعض مناطق إنتاج القرعيات مازالت تعانى من الخسائر الناجمة عن هذا الفيروس.

المسبب: يتسبب المرض عن Squash mosaic virus SqMV والفيروس كروى nm 30 – 28 فى القطر. يوجد للفيروس سلالات متخصصة وتحدث أعراضاً مختلفة على مختلف العوائل القرعية.

الأعراض:

تتباين أعراض المرض، فيظهر على الأوراق درجات مختلفة من التبرقش، تقطع اللون، تحزم أخضر غامق للعروق، بقع حلقية. تتقزم النباتات وتتشوه الثمار ويتقطع اللون.

دورة المرض:

ينتقل الفيروس بخنفساء الخيار المخططة *Acalymma trivittatum*

وخنفساء الخيار المبقعة *Diabrotica undecimpunctata*

كما ينقل بالبذور وينتقل ميكانيكياً خلال معدات الإنتاج والحصاد.

المكافحة:

زراعة البذور المصدقة والخالية من الفيروس.

البقعة الحلقية فى الدخان Tobacco ring spot

المرض عالمى الانتشار

المسبب: يتسبب المرض عن الفيروس Tobacco ring spot virus والفيروس ذو جزيئات متماثلة nm 29 – 25 وأمكن تميز سلالات مختلفة من الفيروس وله مدى عوائلى واسع وينتقل بالنيماتودا *xiphinema*

americanum وينتقل بالمن بطريقة متخصصة ويحمل بالبذور وحبوب اللقاح.

الأعراض:

يسبب الفيروس على المجموع الخضرى الحديث أعراض تبرقش، تقطع وبقع حلقية. والثمار تجهض أولا تأخذ الحجم الطبيعى أو يظهر عليها انتفاخات، بقع حلقية، تقطع وغير ذلك من التشوهات.

المكافحة:

زراعة بذور سليمة وتحاشى الزراعة فى الحقول سبق أصابتها بالمرض.

موزايك البطيخ Watermelon mosaic

المسبب: يتسبب المرض عن

Watermelon mosaic virus (WMV)

وأطلق سابقاً Watermelon mosaic virus 2 (WMV-2) وينتشر فى زراعات القرعيات على مستوى العالم. والفيروس خيطى 765 nm – 730 ويصيب الفيروس القرعيات، البقوليات وله مدى عوائلى واسع يشمل 150 نوع وينتقل بالمن.

الأعراض:

يظهر على الأوراق أعراض تبرقش، تحزم للعروق، حلقات، مناطق خضراء باهتة، تنحنى الأوراق وتتشوه الثمار أو يحدث بها تقطع فى اللون.

المكافحة:

زراعة الأصناف المقاومة.

التبرقش الأصفراري على الزكيني Zucchini Yellow mosaic

ينتشر على مستوى العالم وقد يسبب خسائر فادحة للمحصول. وظهر المرض فى شمال إيطاليا وجنوب فرنسا فى أواخر 1970s وانتشر عالمياً خلال 1980s.

المسبب: يتسبب المرض عن

Zucchini yellow mosaic virus (ZYMV)

ينتقل الفيروس بحشرات المن بطريقة غير باقية.

الأعراض:

تتشوه الأوراق بشدة ويظهر عليها مناطق خضراء مرتفعة وتصبح خيطية، وتصبح حافة الورقة منشاربة، تتقزم النباتات بشدة ويختزل نموها بشدة وتقصر السلاميات.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة.

٢- إزالة الحشائش والنباتات المصابة.

٣- مكافحة حشرات المن باستخدام المبيدات الحشرية باستخدام موسبيلان Sp 20% بمعدل 25 جرام أو ايميدور Sc 35% بمعدل 75 سم^3/ ١٠٠ لتر أوسوميثيون Ec 50% بمعدل ١ لتر للفدان.

الأمراض غير الطفيلية

عفن الطرف الزهرى

ينتشر مرض عفن الطرف الزهرى إنتشاراً واسعاً فى زراعات الطماطم والفلفل كما يصيب بعض أفراد العائلة القرعية مثل البطيخ. وفى الظروف الملائمة قد يحدث تلفاً لأكثر من نصف محصول الثمار.

الأعراض:

يبدأ ظهور المرض بشكل بقعة مائية حول منطقة الطرف الزهرى للثمرة، وهى ما زالت خضراء أو أثناء النضج، وتأخذ البقعة اللون الأسود وتتسع بسرعة حتى تغطى نصف حجم الثمرة أو أكثر وينكمش النسيج المصاب ويصبح جلدياً منخفضاً أسود اللون متعفناً.

المسبب:

درس حدوث المرض بواسطة العديد من المشتغلين وأتضح ظهور المرض فى الحالات الآتية:

١- الزراعة فى الأراضى الرملية الخفيفة المعرضة لمدى واسع من التذبذب فى الرطوبة.

٢- زيادة معدلات الأسمدة النيتروجينية مثل نترات الصوديوم أو نترات الأمونيوم.

٣- نقص الكالسيوم إذ يؤدى إلى موت مناطق النمو بالنباتات ومنها قمة الثمار.

٤- إختلاف الأصناف فى درجة مقاومتها. وكذلك فإن الأضرار بالمجموع الجذرى يثبط من قدرة الجذر على امتصاص الكالسيوم وظهور المرض.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة.

٢- من الواضح أن المرض مرتبط بكمية الماء فلكى يكافح المرض يجب التحكم فى نسبة الرطوبة فى التربة، والعمل على الصرف الجيد

والتهوية الجيدة للتربة وخربشة التربة لملئ الشقوق، والعناية بإزالة الحشائش.

٣- الإضافة الزائدة للأسمدة الغنية بالسوبر فوسفات مما يعمل على الإقلال من حدوث المرض.

٤- الرش بكلوريد أو نترات الكالسيوم بمعدل 375 – 500/ 100 لتر ماء.

سمطة الشمس – لفحة الشمس – لسعة الشمس Sun scald

يظهر المرض على جانب الثمرة المعرضة للشمس فى الأيام المشمسة، حيث تكون درجة حرارة أنسجة الثمرة تحت السطح أكثر ارتفاعاً عن تلك الموجودة فى الناحية المظلة وكذلك عن درجة حرارة الهواء المحيط بالثمار.

الأعراض:

تظهر مساحات بيضاء ورقية المظهر على سطح الثمار المعرضة لأشعة الشمس المباشرة.

المكافحة:

يجب مقاومة الأمراض التى تصيب المجموع الخضرى لتوفير المجموع الخضرى الجيد لتغطية الثمار وعدم تعرضها لحرارة الشمس المباشرة.

تشقق الثمار Cracking

تكون ثمار البطيخ والكنتالوب أكثر تعرضاً لمرض تشقق الثمار. يتكشف المرض نتيجة زيادة ماء الرى والمغالاة فى التسميد النيتروجينى ونقص التسميد البوتاسى.

المكافحة:

لمكافحة المرض يجب العمل على تنظيم الرى والإهتمام بالتسميد البوتاسى وعدم الإفراط فى التسميد النيتروجينى.

الحصبة Measlés

يظهر مرض الحصبة فى ظروف الرطوبة النسبية المرتفعة وهى الظروف التى تساعد كثيراً على حدوث الإدماغ Guttation ويتكون عن قطرات الإدماع كميات كبيرة من الملح تحرق خلايا البشرة فى الأوراق أو الثمار أو السيقان ويتكشف أسفل كل قطرة بقعة بنية. تنتشر هذه البقع مكونة مجازاً أعراض الحصبة التى تصيب جسم الإنسان.

ويمكن مكافحة هذا المرض بتنظيم الرى أو الحد منه عندما تصل الثمار طور النضج.

أضرار زيادة الملوحة:

تعتبر نباتات الكنتالوب من محاصيل الخضر المتوسطة التحمل للملوحة حيث تتحمل درجة ملوحة تصل من 5 – 7 ملليموز فى محلول التربة. وزيادة تركيز الأملاح الذائبة مثل الصوديوم والمغنسيوم والكلوريد والكبريتات والبيكربونات تحدث تقزماً فى نمو نباتات الكنتالوب ونقصاً فى إنتاجها، وظهور تلون بنى يحيط بنصل الأوراق.

تظهر أعراض الملوحة فى حالة الصرف السئ للتربة.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المتحملة للملوحة متى توفرت وذلك عند زيادة الملوحة فى التربة أو ماء الرى.

٢- تطبيق نظام الرى بالتنقيط وتغطية سطح التربة، وعند استخدام الرى بالغمر تزرع النباتات على جانبى الخط وربما يؤدى ذلك إلى تلافى أضرار الملوحة.

٣- تحسين الصرف، والرى بالقدر اللازم وتجنب الإسراف فى استخدام المياه.

ضعف الاخصاب Poor pollination

ويرجع ذلك إلى ضعف حيوية حبوب اللقاح أو قلة عددها. وفى هذه الحالة لا تصل ثمار الكوسة إلى حجمها الطبيعى وتأخذ اللون البنى وتجف أو لا تتكون الثمار. ويرجع ذلك إلى الظروف البيئية التى فيها لا يتكون العدد المطلوب من الأزهار المذكرة لإنتاج كمية من حبوب اللقاح اللازمة لحدوث تلقيح الازهار المؤنثة.

التأثير الضار لملوثات الهواء

الأوزون Ozone

يشاهد ضرر الأوزون على السطح العلوى للأوراق المسنة بصورة اصفرار شبكى ناتج عن تحلل الكلوروفيل يلى ذلك أن تأخذ المناطق الصفراء اللون البنى.

ثانى أكسيد الكبريت Sulfur dioxide

تصفر حواف الأوراق والأنسجة بين عروقها وتكون غضة فى حالة الجرعات الأدنى من المميتة. أما فى الجرعات الأشد تتعرض حواف الأوراق للموت وكذلك الأنسجة بين العروق. تشتد الأعراض على الأوراق الحديثة.

أضرار مبيدات الحشائش

تتضرر نباتات القرعيات بتعرضها لمبيدات الحشائش مثل 2, 4– D، MCPA وغيرها حيث تتشوه الأوراق وتلتف وتتجعد أو قد يحدث احتـــراق عام على الأوراق خاصة عند التعرض للكبريت Sulfur كما فى الكنتـــالوب لحساسيته الشديدة للكبريت. وقد تزدوج ثمار القرعيات كما فى حالة التعرض MCPA لذا وجب التحذير من وصول رزاز هذه المبيدات لنباتات القرعيات والتأكد من خلو أدوات الرش من بقاياها وتخصيص أدوات رش خاصة بتلك المبيدات وعدم الرش فى عكس اتجاه الريح ومعرفة مدى بقاء بقايـــا هـــذه المبيدات فى التربة.

(أنظر ملحق الصور من شكل 41 إلى شكل 49)

الباب الخامس

أمراض نباتات العائلة (الخيمية)

Apiaceae (Parsley family)

أمراض نباتات العائلة (الخيمية)
Apiaceae (Parsley family)

تتميز بنوراتها الخيمية وتتضمن العائلة الخيمية محاصيل خضر مهمة فمنها الجزر Carrot (*Daucus carota*) والكرفس Celery (*Apium graveolens*) والبقدونس Parsely (*Petroselinum sativum*) والجزر الأبيض Parsnip (*Pastinaca sativa*) والشبت Dill (*Anithum graveolens*) والكزبرة Coriander (*Coriandrum sativum*) والشمر Fennel (*Foeniculum vulgare*). تؤكل جذورها وأوراقها طازجة أو مطهية وثمار بعضها تعتبر كتوابل وتزرع كنباتات طبية والجزر غنى بالسكريات والأملاح ويستهلك طازجاً أو عصيراً أو فى عمل المربات.

وتصاب نباتات هذه العائلة بعديد من الأمراض النباتية وسوف نتناول أمراض بعض نباتات هذه العائلة ولمزيد من المعلومات يمكن الرجوع إلى كتاب أمراض وآفات النباتات الطبية والعطرية للمؤلف:

أولاً: أمراض نباتات الجزر

الأمراض الفطرية

<u>لفحة الورقة الالترنارى Alternaria leaf blight</u>

يعد لفحة الورقة الالترنارى واحداً من أمراض المجموع الخضرى المهمة لنباتات الجزر وينتشر على مستوى العالم. وتؤدى الإصابة الوبائية بالمرض إلى اختزال حجم المجموع الجذرى والمحصول.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Alternaria dauci

والجرثومة الكونيدية بنية وصولجانية الشكل 27 μm – 12 × 100 – 50 وذات 12 – 7 حاجز عرضي، وواحداً أو أكثر من الحواجز الطولية والجرثومة ذات منقار طويل، مقسم، شفاف أو بنى فاتح 50–250×2–5μm

الأعراض:

الأعراض المبدئية للمرض عبارة عن بقع زاوية، مشبعة بالماء، بنية مخضرة، تصبح البقع بنية غامقة إلى سوداء وقد تحاط بهالة صفراء. تحدث تقرحات على الأوراق المسنة عادة عند حافتها أو بالقرب منها. وحدوث التبقع بحالة شديدة يؤدى إلى تلون الورقة بأكملها باللون البنى واصفرارها وعند التحام البقع وكبرها فى الحجم تموت الأوراق. يتكون على أعناق الأوراق بقع سوداء مستطيلة مثلثية الشكل. يصيب الطفيل المحيطات الزهرية والبذور.

دورة المرض:

يمكن لجراثيم الفطر أن تنبت فى ظرف ساعتين على الأوراق المبتلة وتدخل خلال الثغور. ويحدث التجرثم والعدوى على مدى حرارى واسع 30°C – 8 والدرجة المثلى 25°C ويكمل الفطر دورة الحياة بدءاً من حدوث العدوى حتى التجرثم 10 – 8 يوم وهذا يؤدى إلى حدوث حالة وبائية بالمرض. الطفيل يحمل بالبذور سواء على سطح البذرة أو فى داخلها، ويعيش الفطر فى البذور لعدة سنوات وعلى بقايا النباتات لشهور عديدة. وتنتشر جراثيم المسبب المرضى من الزراعات القديمة إلى الحديثة.

المكافحة:

١- زراعة البذور الخالية من الإصابة، وفى حالة الإصابة الخفيفة تعامل البذور بالماء الساخن أو المبيدات الفطرية، ووجود سلالات مقاومة

للمبيدات قلل من كفاءة مركبات dicarboximide في تطهير البذور.

٢- زراعة أصناف الجزر المتحملة أو المقاومة.

٣- عمل دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة ومنع زراعة حقول الجزر الحديثة بجوار الزراعات القديمة.

٤- عمل نظام تنبأ بالمرض كما فى كندا لوضع ترتيبات المكافحة.

٥- استخدام حمض الجبريلليك Gibberellic لتسهيل نمو المجموع الخضرى وللحد من الإصابة بمرض لفحة الترناريا.

لفحة الورقة السركسبورى Cercospora leaf blight

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Cercospora carotae

ينتج جراثيم شفافة مغزلية عديدة الخلايا تصل أبعادها 40 – 110 × 2.2 – 2.5 µm وتحمل على مجاميع من الحوامل الكونيدية البنية اللون. يتجرثم الفطر على سطح التقرحات مؤدياً إلى أن تأخذ البقع اللون الرمادى الفاتح. الفطر متخصص يصيب الجزر وغيره من الأنواع التابعة للجنس *Daucus*.

من الأمراض التى تصيب المجموع الخضرى للجزر، وعرف المرض لأول مرة فى انجلترا 2005. ويحدث ضرراً مبكراً للمجموع الخضرى الذى لا يمكن انتزاعه أثناء الحصاد الميكانيكى تاركاً الجذور فى التربة وبالتالى نقص كبير فى المحصول.

الأعراض:

تظهر أولى الأعراض على هيئة بقع نمشية زاوية ميتة 1 – 3 mm فى القطر، تتسع لتكون بقعاً رمادية برونزية 3 – 5 mm فى القطر حولها هالة باهتة وباتساع البقع وتلاحمها تذبل الأوراق وتموت. توجد التقرحات على أعناق الأوراق وتكون بنية وذات مركز باهت. لا تتكون البذور فى المحصول المعد لإنتاج البذرة، وتكون البذور ملوثة.

دورة المرض:

الدرجة المثلى لحدوث العدوى بالطفيل 28°C. تخترق الجراثيم الأوراق خلال الثغور وتظهر الأعراض فى يومين أو ثلاثة على المجموع الخضرى الحديث. يسكن الفطر البذور المصابة، بقايا الجزر المصابة. وتعد نباتات الجزر البرية مصدراً هاماً للعدوى. تحمل جراثيم الفطر بالرياح وتنتشر أيضاً بالأمطار أو الرى بالرش.

المكافحة:

١- زراعة بذور سليمة خالية من الإصابة.

٢- عمل دورة زراعية للسماح بتحلل بقايا النباتات.

٣- زراعة الأصناف المقاومة.

٤- رش المبيدات الفطرية مثل سكور 25% Ec بمعدل 50 سم٣ أو دل كب 6% سائل 250 سم٣/100 لتر ماء.

<u>البياض الدقيقى Powdery mildew</u>

يوجد المرض على عديد من نباتات العائلة Apiaceae يصيب الفطر *Erysiphe heraclei* الجزر، السلق. أما الفطر

Leveillula lanuginosa أو *L. taurica* فقد سجل فى المناطق الدافئة فى البحر المتوسط وآسيا وأفريقيا على الجزر والكراوية، السلق.

وفى منطقة البحر المتوسط تكون الإصابة المبكرة أكثر أهمية وتسبب فقد معنوى في المحصول.

المسبب: الفطر

Erysiphe heraclei

سطحى التطفل ذو جراثيم كونيدية اسطوانية تحمل مفردة 21 – 12 × 45 – 25. µm لا تشاهد الأجسام الثمرية عادة، وعند تواجدها تكون ذات زوائد ميسليومية بداخلها أكياس أسكية وبكل كيس 5 – 3 جراثيم أسكية. أما الفطر *Leveillula* فهو داخلى التطفل والطور الناقص الشائع هو *Oidiopsis* وللفطر *Leveillula lanuginosa* جراثيم كونيدية اسطوانية ذات انتفاخ واضح عند نهاية الجرثومة.

الأعراض:

تظهر أعراض الإصابة الناتجة عن الفطر *E. heraclei* على الأوراق المسنة وتتكون من مستعمرات بيضاء مبعثرة ذات نمو سطحى، تصاب الأوراق الحديثة بعد ذلك. تؤدى الإصابة الشديدة إلى التفاف الأوراق بعض الشيء وتشوهها وتعجيز مبكر للمجموع الخضرى. أما فى حالة الفطر *Leveillula* تكون الأعراض عبارة عن بقع زاوية باهتة يوجد نمو الفطر الأبيض على السطح السفلى للأوراق.

دورة المرض:

تتم دورة المرض فى 7 أيام تحت الظروف المثالية. يناسب العدوى الرطوبة العالية ودرجة الحرارة المتوسطة. يصبح الجزر قابلاً للإصابة بعد 7 أسابيع من الزراعة. وتزداد شدة المرض فى الظروف الجافة ، يقل فى

ظروف الأمطار والرى بالرش. يسود الفطر *Leveillula* فى الجو الجاف وفى حالة تكون الأجسام الثمرية التى تنقل الطفيل من موسم لآخر، ولقد وجدت الأجسام الثمرية ملوثة لبذور الجزر ولكن لم يعرف مدى إمكانية نقل المرض بالبذور. هناك تخصص عوائلى ولكن عزلات الفطر لها القدرة على إصابة عدد من العوائل. مصادر العدوى المهمة النباتات البرية التابعة للعائلة Apiaceae والحشائش، كما أن زراعة العوائل التى يصيبها الطفيل طوال العام تمكنه من الانتشار من محصول لآخر.

المكافحة:

١- الحفاظ على نمو جيد للمحصول عن طريق التسميد والرى.

٢- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

٣- رش المبيدات مثل الكبريت أو Triazole يفيد فى مكافحة المرض كما أن استخدام توباس (100) 10% Ec بمعدل 25 سم٣ أو روبيجان 12% Ec بمعدل 25 سم٣ أو ماستر 25% Ec بمعدل 150 سم٣ أو رولكس 150 جم/100 لتر ماء مع إضافة مادة ناشرة بمعدل 50 سم٣/100 لتر ماء ذو فائدة فى مكافحة المرض.

الصدأ Rust

يعد من المشاكل القليلة الأهمية فى الجزر وغيره من الخضروات التابعة للعائلة Apiaceae ولكن يوجد المرض على نباتاتها البرية.

المسبب:

يعرف نوعين من الصدأ ثنائى المسكن يصيبا ويكونا أنواع الجراثيم مختلفة على عوائل مختلفة. الفطر *Uromyces graminis* يكون الأوعية

الآسيدية على نباتات Apiaceae مثل الجزر والشمر Fennel والجراثيم اليوريدية والتليتية على عوائل نجيلية .*Melica* sp ويوجد هذا الطفيل فى آسيا. أما الفطر (*U. scirpi* =) *Uromyces lineolatus* يكون الجراثيم الآسيدية على الــ Apiaceae أما الجراثيم اليوريدية والتليتية على club-rush ،(*Scirpus* spp.) ويوجد فى المناطق الرطبة فى أوروبا وشمال أمريكا.

أما الأصداء الوحيدة المسكن والتى تكمل دورة حياتها على عائل واحد فمنها *Puccinia angelicae* ويصيب *Angelica* و *P. nitida* على البقدونس Parsely و *P. pimpinellae* على Fennel أو الينسون و *P. apii* على الكرفس Celery.

الأعراض:

تظهر أولى علامات المرض على هيئة مناطق باهتة، غير منتظمة تتكشف هذه المناطق إلى بثرات مرتفعة تتكون على السطح السفلى للأوراق المصابة. تتمزق بشرة الورقة التى تغطى البثرات محررة الجراثيم الآسيدية.

المكافحة:

١- التخلص من العوائل المتبادلة للصدأ قرب محصول الجزر.

٢-رش المبيدات الفطرية مثل بلانتفاكس Ec 20% بمعدل 100 سم³/100 لتر ماء أو سوريل ميكرونى/سمارك Wp 70% بمعدل 250 جم أو سومى أيث Ec 5% بمعدل 35 سم³/100 لتر ماء.

عفن الجذر البنفسجي Violet root rot

عالمياً يسود المرض فى زراعات الجزر، ويشكل مشكلة فى أوروبا، نيوزيلاندا، تسمانيا وأجزاء من شمال أمريكا. وللطفيل مدى عوائلى واسع ويصيب محاصيل أخرى مثل البنجر، البطاطس والاسبرجس. ومن محاصيل الخضر الجذرية فإن الجزر يعد أكثر قابلية للإصابة، الجذور المصابة لا تصلح للتسويق وذات طعم غير مقبول.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر البازيدى

Helicobasidium brebissonii

(anamorph = *Rhizoctonia crocorum*)

والطور الناقص هو المسئول عن إحداث الضرر، وللفطر ميسليوم خشن يساعد الفطر على الانتشار فى التربة وإصابة نباتات جديدة. تتكون الأجسام الحجرية حول الجذور الجانبية وهى أقل من 5 mm فى القطر.

الأعراض:

يصفر المجموع الخضرى للجزر ويذبل، ويظهر على تيجان النباتات المصابة وعلى سطح التربة الملاصقة لتلك النباتات نمو ميسليومى غزير، أبيض إلى قرمزى اللون. تلتصق التربة بالجذور عند الحصاد ويظهر نمو ميسليومى غزير أرجوانى غامق. والجذور المصابة يظهر عليها عفن طرى نظراً لنمو كائنات ثانوية. وتظهر الأعراض المثالية للمرض على النباتات ذات المجموع الخضرى السليم حيث توجد تلطخات من ميسليوم قرنفلى مسود. وهذه البقع عبارة عن الوسادات الهيفية التى تتكون بعد اختراق العائل. وعند إصابة مساحة كبيرة من سطح الجذر فإن النمو الميسليومى الغزير يكون ذات طبيعة جلدية. ينمو ميسليوم الفطر ببطئ لذلك من النادرمشاهدة أعراض الفطر على البادرات الصغيرة.

دورة المرض:

الفطر المسبب يسكن التربة ويسود عند زراعة المحاصيل الجذرية بكثافة ويعيش الفطر فى الأراضى التى تزرع فيها المحاصيل الجذرية بغزارة ويعيش الفطر فى التربة لفترة طويلة تصل إلى 12 – 10 سنة ويعيش الفطر على هيئة أجسام حجرية وعلى الحشائش. ينشط الفطر على مدى واسع من درجات الحرارة 30°C – 5 والدرجة المثلى 20°C.

المكافحة:

١- عمل دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.

٢- التخلص من الحشائش وخاصة المعمرة.

٣- عند حدوث المرض يجب حصاد المحصول مبكراً لمنع انتشار المسبب والخسائر الناجمة عنه.

٤- تلاشى استخدام سماد الحيوانات التى سبق تغذيتها على الجذور المصابة وتجنب نقل التربة المصابة إلى الحقول السليمة وذلك بتطهير الآلات المستخدمة فى العمليات الزراعية.

٥- يجب رفع pH فى التربة الحامضية إلى 7 بإضافة الجير.

٦- لا توجد أصناف مقاومة.

البقعة المجوفة Cavity spot

من الأمراض المهمة التى تصيب الجزر فى المناطق المعتدلة ويؤدى حدوث المرض إلى خسائر اقتصادية. عرف المرض منذ عام 1961 ولم يعرف المسبب حتى 1980s.

المسبب: يتسبب المرض عن

Pythium violae and *P. sulcatum*

والأول *P. violae* أكثر شيوعاً والثانى قد يكون سائداً فى بعض الجهات. ولهذه الطفيليات مدى عوائلى واسع ولذلك ينتشر مرض البقعة المجوفة حتى إذا لم يزرع محصول الجزر من قبل.

الأعراض:

تشاهد الأعراض المرضية بعد 12 أسبوع من الزراعة. والأعراض الأولى عبارة عن بقع صغيرة، صفراء باهتة أو متطاولة، مشبعة بالماء تظهر على سطح الجذر. ويعمل قطاع فى هذه التقرحات يظهر تجويف صغير حوالى ملليمتر واحد تحت سطح طبقة البريدرم Periderm أو على السطح الخارجى للجذر وتظهر البقعة المجوفة عندما يحدث تحلل لسطح البقعة فيظهر تجويف غائر 13 mm – 4 فى العرض ذات حافة رمادية أو سوداء. قد تتسع القرحة فى الحجم عند مهاجمتها بفطريات ثانوية.

دورة المرض:

فى البداية عند عدوى الجذر بـــ *P. violae* ينمو داخل جذر الجزر لمدة 4 – 3 يوم قبل نشاط القوى الدفاعية للعائل مثل تكوين الـــ Periderm الذى يحتوى اللجنين والسوبرين ويؤدى إلى تلوين أسود حول حافة البقعة المجوفة. ينتج التجويف عند تحطيم خلايا اللحاء الثانوى والبريدرم والبريسيكل بالإنزيمات التى يفرزها الطفيل. يلائم نمو الفطر درجة حرارة التربة أقل من 20°C. لا ينتشر المرض أثناء التخزين البارد. يسود المرض فى pH 5 أو أقل وفى حالة التربة المتماسكة والصرف السيئ. كما أن تكشف المرض يلائمه الظروف الرطبة غير الهوائية والتى تقلل من قوة نمو

العائل وتزيد من افرازات الجذور التى تشجع انبات الجراثيم البيضية Oospores فى التربة.

المكافحة:

١- عمل دورة زراعية.

٢- عمل تحليل ELISA للتربة لمعرفة وجود الطفيل المسبب لمرض البقعة المجوفة لتقدير مخاطر الزراعة.

٣- زراعة الأصناف المقاومة.

٤- الرش باستخدام Phenylamide chemical metalaxyl تعطى نتائج ممتازة بشرط أن يكون الرش عند الزراعة أو مباشرة بعد ظهور النباتات. وهناك ملاحظات حديثة على سرعة تكسير الـ metalaxyl فى التربة مما يؤدى إلى عدم فاعليتها.

٥- تجنب الزراعة فى التربة الرديئة الصرف.

٦- يراعى الرى بقدر وتجنب الرى الزائد.

٧- عدم الزراعة فى التربة الحامضية أو إضافة كربونات الكالسيوم.

٨- حصاد المحصول مبكراً فى حالة ظهور المرض.

العفن الأبيض، العفن القطنى، العفن المائى الطرى
White mold, Cottony rot, Watery soft rot

يعد مرض العفن الأبيض أو القطنى من أهم أمراض التخزين فى الجزر. ويظهر الفطر المسبب *Sclerotinia sclerotiorum* على الجزر فى المناطق الاستوائية، ولكن يشاهد نمو الفطر عند التخزين لعدة أيام فى جو دافئ رطب. كما سجل الفطر *S. minor* على الجزر فى الولايات المتحدة واليابان. يصيب العفن الأبيض معظم النباتات التابعة للعائلة Apiaceae

مسبباً خسائر اقتصادية خاصة فى الكرفس Celery والشمر Fennel، كما يحدث الفطر *S. sclerotiorum* لفحات وذبول طرفى فى الكرفس والبقدونس Parsley.

المسبب: يتسبب مرض العفن الأبيض عن نوعين من فطر أسكى هما *S. minor* و *Sclerotinia sclerotiorum*

الأعراض:

تظهر الأعراض الأولى للمرض على الأوراق والتيجان أو الجزء الظاهر من الجذر على هيئة بقع بنية، مشبعة بالماء، والمجموع الخضرى المسن الملامس للتربة يكون معرضاً للإصابة المبدئية ويشاهد نمو ميسليومى أبيض على الأوراق المسنة والأجزاء الأخرى عند ابتلال التربة وزيادة الرطوبة وعند تكشف الطفيل يكون النمو الميسليومى الأبيض الأجسام الحجرية التى تصبح سوداء. وعدوى الأوراق تؤدى إلى حدوث عفن طرى فى الحقل. تتعفن الجذور وتتكون الأجسام الحجرية فى داخل وحول الجذر. وفى أثناء التخزين يكون الفطر نمو ميسليومى أبيض هايش وتصبح الأنسجة أسفله طرية ومتعفنة.

<u>العفن الأسود Black rot</u>

بالرغم من أن هذا المرض يعد من أمراض الجزر التخزينية، إلا أنه يسبب ذبول طرى للبادرات ويصيب التاج والمجموع الخضرى ويحدث لفحة للنورة الخيمية، ويدمر المحصول. ويوجد المرض فى مناطق إنتاج الجذر الرئيسية. ويصيب المرض محاصيل Apiaceae مثل الجزر الأبيض Parsnip.

المسبب:

يتسبب مرض العفن الأسود عن الفطر

Alternaria radicina

تحمل جراثيم الفطر مفردة أو فى سلاسل من جرثومتين، والجرثومة المفردة بيضاوية 25 – 10 × 50 – 20 µm وتحتوى على 8 – 7 حواجز عرضية وواحد أو اثنين حاجز طولى وليس لها منقار طويل. يصيب الفطر تاج النبات وأعناق الأوراق وجذور الكرفس ويسبب أعراضاً على المجموع الخضرى للكراوية.

الأعراض:

تكون الأعراض الأولية عبارة عن بقع على الأوراق صغيرة، بنية تحاط بهالة صفراء والتى تتسع لتكون تقرحات سوداء. تظهر البادرات المتكشفة ضعيفة وتسود فى منطقة التاج والجزء العلوى من الجذر. فى الحقل يتكون على منطقة التاج تقرحات سوداء تمتد إلى أسفل التربة. تتكشف تقرحات سوداء ثانوية على الجذر فى حالة تلفه. وبعد الحصاد يسبب الفطر تقرحات جافة، سوداء، غائرة ذات حواف محددة، ويمتد عفن الجذور أثناء فترات التخزين الطويلة.

دورة المرض:

يحمل الفطر بواسطة البذور ويحمل سطحياً أو بالغلاف الثمرى. وقصرة البذور. يعيش الفطر على بقايا النباتات ويمكن أن يعيش فى التربة لمدة 8 سنوات فى غياب بقايا النباتات. ينتج الفطر أجساماً حجرية صغيرة. يلائم حدوث المرض الجو الدافئ وفترات الرطوبة الطويلة. ينمو الفطر على مدى حرارى من 0.5 – 30°C والدرجة المثلى 28°م. يصاب المحصول فى أى مرحلة من مراحل النمو وتعد الأوراق المسنة أكثر قابلية للإصابة.

المكافحة:

١- زراعة البذور السليمة.

٢- معاملة البذور بالماء الساخن أو المطهرات الفطرية.

٣- زراعة الأصناف المقاومة.

٤- عمل دورة زراعية للتقليل من لقاح التربة.

٥- تخزين الجزر على درجة حرارة 1°C – 0 ورطوبة مرتفعة.

عفن التاج والجذور Crown and Root rot

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Thanatephorus cucumeris

(anamorph = *Rhizoctonia solani*)

الأعراض:

تجف التيجان والجزء أو الأجزاء السفلية من الأعناق ويتكون عليها تقرحات بنية غامقة غائرة، تتقدم إلى أسفل الجذر. تؤدى الإصابة بالمرض إلى عجز مبكر وموت للمجموع الخضرى. وعدوى الجذور قد تستعمر بفطريات ثانوية وبكتيريات العفن الطرى. وقد نشاهد ميسليوم الفطر المسبب على التاج فى ظروف خاصة. يسبب الفطر أيضاً ذبول طرى وعفن لجذور بادرات الجزر خاصة فى المراحل الأولى لنمو المحصول. هناك دلالات تشير أن وجود اختلافات فى القابلية للإصابة بين الأصناف، ويفضل زراعة الأصناف المقاومة متى وجدت.

عفن فوهة البركان Crater rot

يعد من أمراض تخزين الجزر، والقليل معروف عن حدوث المرض فى الحقل.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Athelia arachnoidea

والطور الناقص هو *Rhizoctonia carotae*

وهيفات الفطر شفافة، ضيقة (4 – 5 µm) مقارنة بأنواع فطر الرايزوكتونيا وطور الطفيل لا يعد نوع حقيقى من أنواع الـ *Rhizoctonia*. ويكون الفطر أجساماً حجرية تكون بيضاء فى البداية ثم تنضج وتكون بنية ويصل قطرها من 1 – 3 mm وتتكون فى تجمع ميسليومى. يكون الفطر مجاميع من الأجسام الحجرية على سطح الجذر. ولم يعرف دور الطور الكامل للفطر *Athelia arachnoidea* فى تكشف المرض.

الأعراض:

تتكشف الأعراض المثالية بعد عدة أسابيع من التخزين على درجة حرارة منخفضة، وتتكون من تقرحات صغيرة غائرة يصل قطرها 5 – 10 mm على سطح الجزر، وبتوالى الوقت يتكون على سطح الجذر مجاميع من ميسليوم أبيض، كما قد تتكون الاجسام الحجرية البنية على الجزر المخزن. كما تتكون أعفان بكتيرية ثانوية وعفن رمادى على الجذور المصابة وتؤدى إلى تدهور الجذر وتعفنه عفناً طرياً.

دورة المرض:

يناسب تكشف المرض الرطوبة العالية والماء الحر. يعيش الفطر فى التربة وقد تحدث بعض الإصابات فى الحقل قبل الحصاد. ويعتقد أن العدوى

بعد الحصاد تكون راجعة إلي الميسليوم الموجود على التاج والجذور. كما يعيش الطفيل فى صناديق التخزين الخشبية.

المكافحة:

١- التداول الجيد وغسيل الجزر قبل التخزين المبرد.

٢- التخزين على درجة حرارة منخفضة، مع تحاشى الرطوبة العالية.

٣- تعقيم صناديق التخزين التى تبطن بالبولى إيثيلين.

اللفحة الجنوبية Southern blight

من الأمراض الخطيرة فى المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية والمرض غير موجود فى انجلترا وذو أهمية محدودة فى جنوب أوروبا وللطفيل مدى عوائلى واسع.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الساكن للتربة

Athelia rolfsii (anamorph = *Sclerotium rolfsii*)

يكون الطور الناقص *S. rolfsii* ميسليوم أبيض غزير، وتتكون الأجسام الحجرية المستديرة، البرونزية إلى البنية الفاتحة فى مزارع الفطر. قد تنتج الجراثيم البازيدية ببعض العزلات وهى شفافة 1.7 µm – 1.0 × 12 – 6.

الأعراض:

تتكون تقرحات مائية على الأوراق عند تلامس المجموع الخضرى مع التربة، يصفر المجموع الخضرى ويذبل. تصاب جذور الجزر مباشرة ويحدث عفن مائى بنى فاتح للجذر الأصلى. عند اشتداد المرض يمكن نزع القلب الخشبى للجذر من التربة أو يتعفن الجذر بأكمله تاركاً فجوة فى التربة يبطنها ميسليوم أبيض وأنسجة الجذر.

دورة المرض:

يسكن الفطر التربة لعدة سنوات على هيئة أجسام حجرية. وهو كائن رمى على المواد العضوية. يحدث المرض على درجة حرارة أعلى من 15°C. يناسب حدوث المرض التربة الحامضية الرطبة.

المكافحة:

١- اتباع دورة زراعية وهى ذات قيمة محدودة نظراً للمدى العوائلى الواسع للطفيل.

٢- تدخين التربة فى حالات المحاصيل ذات القيمة الاقتصادية العالية إلا أن ذلك يعد مكلفا.

٣- لا يفيد استخدام المبيدات الفطرية.

الأمراض البكتيرية

<u>لفحة الورقة البكتيرى Bacterial leaf blight</u>

يسود فى زراعات البنجر، وتشتد الإصابة بسقوط الأمطار الغزيرة أو استخدام الرى بالرش.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Xanthomonas campestris

تكون البكتيرة مستعمرات صفراء، مخاطية، بطيئة النمو على بيئات الزرع المتخصصة. والبكتيرة متخصصة فى إصابة الجزر. ويصاب الجزر ببكتيرات ما بعد الحصاد منها بكتيرة العفن الطرى للجذور

P. viridiflava , *Pseudomona marginalis* ,

Pectobacterium carotovorum , *Erwinia chrysanthemi*

الأعراض:

تظهر أعراض المرض على هيئة بقع زاوية صفراء بعد ذلك تصبح بنية غير منتظمة، مشبعة بالماء ذات هالات صفراء. تجف البقع وتتقصف. تسود البقع القديمة، تتكون تقرحات على حافة الورقة. تتكون افرازات صمغية وتأخذ اعناق الأوراق اللون البنى. ويمكن للطفيل أن يحدث تقرحات ولفحة للنورات الخيمية وأعناق الأزهار الذى ينساب منها افرازات صفراء.

دورة المرض:

تنتشر البكتيرة بواسطة رزاز الماء أو ماء الرى أو الحشرات والحيوانات والأدوات الزراعية. تحمل البكتيرة بالبذور وعلى بقايا النباتات بالتربة. درجة الحرارة المثلى لتكشف المرض 30°C – 25.

المكافحة:

١- زراعة بذور سليمة خالية من الإصابة.

٢- تجنب استخدام الرى بالرش.

٣- معاملة البذور المصابة بالماء الساخن.

٤- رش المركبات النحاسية فى طور النمو المبكر.

٥- عمل دورة زراعية لمدة 3 – 2 سنة مع محاصيل غير قابلة للإصابة للتخلص من بقايا النباتات المصابة.

الأمراض البكتيرية

تصاب نباتات الجزر بالأمراض البكتيرية:

العفن الطرى Soft rot

المسبب: *Erwinia carotovora*

الجرب Scab

المسبب: *Streptomyces scabies*

اللفحة Blight

المسبب: *Xanthomonas carotae*

الأمراض الفيروسية

التبرقش المتقزم Carrot mottle dwarf

قد يصبح من الأمراض المدمرة للجزر فى المناطق المعتدلة.

المسبب: يتسبب المرض عن العدوى المزدوجة فى الجزر بفيروسين هما

فيروس الورقة الحمراء فى الجزر Carrot red leaf virus (CRLV)

وفيروس التبرقش Carrot mottle virus (CMOV)

ولكلاهما القدرة على إصابة الجزر كل على انفراد ولكن مرض التبرقش المتقزم فى الجزر CMD يحدث عند وجودهما معاً. ينتقل فيروس الورقة الحمراء فى الجزر بالمن. أما فيروس التبرقش فى الجزر لا ينتقل بواسطة المن إلا فى وجود فيروس الورقة الحمراء فى الجزر CRLV (فيروس مساعد helper). ومخلوط الفيروسين ينتقل بواسطة من الصفصاف والجزر *Cavariella aegopodii* بطريقة باقية. وكلا الفيروسين لا يحملان بواسطة البذور.

الأعراض:

عند إصابة نباتات الجزر الحديثة العمر يتقزم النمو، يكون هناك احمرار واضح، تبرقش باهت واصفرار عام للمجموع الخضرى. تنثنى الأوراق السفلية. تتقزم الجذور بشدة وقد تموت بعض النباتات. تظهر

أعراض أقل حدة على نباتات الجزر أو قد لا تظهر إذا ارتفعت درجة الحرارة عن 24°C.

دورة المرض:

ينتشر المرض عندما ينتقل الفيروس من زراعات الجزر المتتالية أو القريبة، كما أن نباتات الجزر المصابة والشاردة فى وجود الناقل الحشرى تمثل خطراً للزراعات الحديثة. كما أن النباتات البرية تعد مصدراً قوياً لفيروس CMD.

المكافحة:

١- يجب أن تكون زراعات الجزر الحديثة على مسافة لا تقل عن 1.5 km من زراعات الجزر المصابة.

٢- التخلص من الحشائش ونباتات الجزر الشاردة قبل ظهور المحصول الجديد.

٣- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

الأمراض الميكوبلازمية

<u>اصفرار الأستر Aster yellows</u>

تصفر الأوراق وتتقزم وتأخذ الشكل الوردى. تصبح حافة الأوراق المسنة محمرة. يتكون على الجذر الأصلى جذور شعيرية. تقضى الميكوبلازما الشتاء فى الحشائش المعمرة وتنتقل بنطاطات الأوراق.

الأمراض النيماتودية

نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp.

تسبب النيماتودا أضرار شديدة فى نباتات الجزر وتقلل من جودتها وحدثت شكوى شديدة من هذا المرض بمنطقة أبيس بالإسكندرية. كما تهاجم نباتات الجزر بأنواع أخرى من النيماتودا منها:

نيماتودا تقرح الجذور، النيماتودا الحلزونية، نيماتودا الحوصلات، النيماتودا الكلوية والخنجرية.

الأمراض غير الطفيلية

تشقق جذور الجزر

المرض غير طفيلى، وتتباين الأصناف فى مدى قابليتها لحدوث المرض. فالأصناف ذات الاسطوانة الوعائية الصغيرة والجزء الشحمى الكبير حساسة لهذا المرض. كما أن هطول الأمطار أو الرى الغزير عقب فترة جفاف يساعد على ظهور المرض. كما أن التسميد النيتروجينى المرتفع يشجع حدوثه نظراً لأن الأنسجة تكون غضة تتأثر سريعاً بالتقلبات الجوية.

الأعراض:

تتشقق الجذور على أحد جوانبها طولياً، ويتباين عمق الشق وقد يكون عميقاً يصل إلى الاسطوانة الوعائية.

المكافحة:

١- مراعاة التسميد المتوازن وتجنب التسميد الآزوتى الزائد.

٢- انتظام الرى.

(أنظر ملحق الصور من شكل 50 إلى شكل 53)

ثانياً: أمراض نبات الكرفس
Celery (*Apium graveolens* var. *dulce*)

الأمراض الفطرية

اللفحة المتأخرة Late blight

يعد من أهم أمراض المجموع الخضرى للكرفس على مستوى العالم ويؤدى إلى فقد كامل فى المحصول. يحمل الفطر المسبب بالبذور وبذلك يتفاوت الضرر الناجم عن المرض عن موسم لآخر.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Septoria apiicola

يكون الفطر بكنديومات تتطمر فى أنسجة النباتات. البكنديومات ذات عنق ويصل قطرها 195 μm – 75، وتحتوى على جراثيم خيطية شفافة، عديدة الخلايا (22 – 56 × 2 – 2.5 μm). لم يكتشف الطور الكامل. الفطر يحمل بالبذور، ولا يعد الكرفس قابلاً للإصابة بمرض لفحة سيبتوريا البقدونس *S. petroselini*.

الأعراض:

تكون الأعراض المبدئية عبارة عن بقع ورقية صغيرة، صفراء، أقل من 5 mm فى القطر، تتحول البقع إلى اللون البنى وتتحلل. تحتوى أجسام ثمرية سوداء عبارة عن بكنديومات الفطر. البقع المتكونة تكون زاوية الشكل. فى الحقل تصاب الأوراق السفلى المسنة فى البداية ثم بعد ذلك تصاب الأوراق الحديثة بمرور الوقت. وبتقدم المرض تزداد عدد بقع الأوراق، تلتحم وتتحول البقعة إلى اللون البنى وتتلانح. تصاب أعناق الأوراق ويتكون عليها تقرحات بنية، غير منتظمة تحتوى عديد من البكنديومات.

وأعناق الأوراق المصابة لا تصلح للتسويق ويجب التخلص منها. ويساعد الرى بالرش على انتشار المرض. تصاب الشتلات نظراً لأن الفطر يحمل بالبذور. وفى الظروف الرطبة، تنساب الجراثيم خارج البكنديومات وتكون على سطح الأوراق خيط أبيض ملتوى.

دورة المرض:

أهم مصادر العدوى بالطفيل هى البذور المصابة. ويمكن للفطر أن يعيش لفترة 3 – 2 سنة فى البذور عند التخزين فى الظروف الجافة الباردة (5 – 15°C). تخترق الجراثيم الأوراق عن طريق الثغور والبشرة وتكون بقع ورقية خلال 8 – 7 يوم فى الظروف المثالية. وتزداد شدة الإصابة بارتفاع درجة الحرارة فى مدى 25°C – 5 وزيادة معدل ابتلال الأوراق لفترة من 96 – 72 ساعة يزيد من شدة المرض. وابتلال الأوراق لفترة 24 ساعة على درجة حرارة 20°C تعتبر ظروف مثالية لتكشف المرض. يمضى الفطر الفترة بين مواسم المحاصيل بالبذور أو بقايا النباتات.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة وقد أمكن الحصول على سلالات من الكرفس التركى والدنماركى مقاومة للمرض مثل أميرسون باسكال Emerson pascal و Giant pascal.

٢- الزراعة ببذور خالية من الإصابة أو يزيد عمرها على سنتين حيث يفقد الفطر حيويته (يجب التأكد من نسبة إنبات البذور) أو تعامل البذور بالماء الساخن 48°C لمدة 30 دقيقة بعدها تغمر فى الماء البارد لمدة دقيقتان.

٣-رش النباتات بالمبيد الفطر أنادول بمعدل 250 جرام/100 لتر ماء أو الرولكس بمعدل 900 جرام/600 لتر ماء.

٤-تحاشى الرى بطريقة الرش لأن ذلك يساعد على انتشار جراثيم الفطر للنباتات المجاورة.

الاصفرار الفيوزاريومى Fusarium yellows

يعد من أمراض التربة المهمة التى تصيب الكرفس فى شمال أمريكا ومناطق أوروبا. والأصناف القابلة للإصابة تصاب بشدة ولا تعطى محصولاً. وفى الفترة من 1930s وحتى 1959 أمكن مكافحة المرض باستخدام الأصناف المقاومة ولكن ظهر race 2 من الطفيل وكسر صفة المقاومة وأحدث أضراراً شديدة، وأصبح منتشراً فى أمريكا ولو أن الأصناف المقاومة لـ race 2 موجودة فى أمريكا إلا أن المرض يعد مهماً من الناحية الاقتصادية.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Fusarium oxysporum f.sp. *apii*

الأعراض:

النباتات المصابة تتقزم بشدة، ويأخذ المجموع الخضرى اللون الأصفر. يأخذ داخل الحزم الوعائية وأنسجة النخاع فى منطقة التاج والجذور اللون الأحمر الغامق إلى البنى، ولا يصل هذا التلوين إلى أعناق الأوراق، بتقدم المرض ينهار وسط النخاع فى منطقة التاج والجذور وتنمو عليه كائنات دقيقة ثانوية ويتحلل ويصيب الفطر الجذور الكبيرة الحجم وتأخذ اللون البنى، وتكون مشبعة بالماء وطرية. والنباتات المصابة بشدة تنهار وتموت.

دورة المرض:

يسكن الفطر التربة ويعيش لعدة سنين على هيئة جراثيم كلاميدية ساكنة. تنبت الجراثيم الكلاميدية استجابة لإفرازات الجذور وتصيبها. يصيب الطفيل بعد ذلك الأنسجة الوعائية وينتشر خلال النبات. يلائم المرض درجة الحرارة الدافئة 32°C0 – 20) والتربة الجافة. تظهر أعراض المرض بعد 40 – 30 يوم من الزراعة.

المكافحة:

١– تجنب زراعة بذور الكرفس فى تربة موبوءة بالفطر المسبب.

٢– زراعة الأصناف المقاومة.

٣– تحاشى نقل التربة من الحقول المصابة إلى السليمة سواء بالأدوات الزراعية أو الحيوانات المزرعية.

<u>اللفحة المبكرة Early blight</u>

يسبب المرض خسائر اقتصادية محسوسة لمحصول الكرفس.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Cercospora apii

ينتج الطفيل جراثيم شفافة، عديدة الخلايا، خيطية 22–290×3.5–4.5 µm وتحمل فى مجاميع على حوامل كونيدية بنية اللون. الفطر يحمل بالبذور.

الأعراض:

تظهر الأعراض المبدئية على هيئة نمش أصفر صغير الحجم يتسع ليكون بقعاً مستديرة إلى بيضاوية، رمادية بنية 2 cm – 1 فى القطر. وتحت الظروف الرطبة تصبح البقع رمادية باهتة وزغبية عند تجرثم الطفيل. وللبقعة حافة غير مميزة ولا تحتوى على الأجسام الثمرية للفطر كما هو

الحال فى اللفحة المتأخرة. يتقدم المرض من الأوراق المسنة إلى المجموع الخضرى الحديث. تظهر تقرحات مستطيلة على أعناق الأوراق. يموت المجموع الخضرى عند اشتداد الإصابة وتظهر أعراض اللفحة المثالية. قد تظهر أعراض المرض على البادرات. تظهر أعراض المرض مبكراً فى الحقل مقارنة بظهور أعراض اللفحة المتأخرة.

دورة المرض:

تعد البذور وبقايا النباتات مصدراً هاماً للقاح الفطرى. ويعيش الفطر على هيئة ميسليوم على البذور لأكثر من عامين. يلائم حدوث المرض درجات الحرارة الدافئة (15 – 30°C) واستمرار ابتلال الورقة لفترات طويلة. تنتشر الجراثيم بالرياح أو رزاز الماء وخلال العمليات الزراعية. تنبت الجراثيم وتخترق النبات خلال الثغور بعد 5 ساعات على شرط أن تكون الأوراق مبتلة. تستغرق دورة المرض 14 – 5 يوم.

المكافحة:

١- زراعة البذور السليمة الخالية من الإصابة.

٢- الرى فى الصباح الباكر للسماح للمجموع الخضرى بالجفاف.

٣- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

٤- الرش بأستخدام سكور بمعدل 50 سم^3/100 لتر ماء وهناك نظام تنبأ بحدوث المرض.

عفن فوما للتاج والجذور Phoma crown and root rot

يوجد المرض فى شمال أمريكا وأوروبا ويصيب الكرفس والشمر والجزر والكراوية والبقدونس والجزر الأبيض ولكن هذه العوائل تصاب

أيضاً بالفطر *P. complanata*، كما سجل على الجزر *P. rostupii* فى روسيا وأوكرانيا والفطر يحمل بالبذور ويسبب عفن الجذور البنى.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Phoma apiicola

ينتج الفطر بكنيديومات سوداء على الأنسجة المتحللة يصل قطرها إلى 250µm وذات عنق اسطوانى وتنتج جراثيم كونيدية عصوية شفافة 3 – 14 × 1 – 2 µm.

الأعراض:

ينتشر على قاعدة الأوراق تقرحات بنية فاتحة تتحول بعد ذلك إلى اللون الأسود. بانهيار الأعناق، تصفر الأوراق وتموت. وإصابة الجذور تؤدى إلى تقزم النمو وموت النبات. وإن وجود البكنيديومات السوداء فى الأنسجة المتحللة تعد من العلامات المميزة للمرض.

دورة المرض:

الفطر يحمل بالبذور، ويمكنه أن يعيش على بقايا النباتات لسنين عديدة. تنتشر الجراثيم الكونيدية بمياه الأمطار أو الرى بالرش وتصيب النباتات مباشرة خلال الجروح. والدرجة المثلى لنشاط الفطر 16 – 18°C وفى الظروف الرطبة يتكشف المرض على درجات الحرارة المنخفضة.

المكافحة:

١- عمل دورة زراعية لمدة سنتان.

٢- زراعة بذور سليمة خالية من الفطر المسبب.

٣- قد يفيد رش المبيدات الفطرية فى مكافحة المرض.

عفن فوهة البركان Crater rot

تصاب أعناق أوراق الكرفس والبقدونس وتتشوه مما يستوجب إزالتها عند الحصاد. يحدث المرض على فترات ولكن عند حدوثه تنتج عنه أضراراً شديدة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر البازيدى

Thanatephorus cucumeris

(anamorph: *Rhizoctonia solani*)

الأعراض:

تنحصر أعراض المرض على الجزء السفلى من عنق الورقة قرب سطح التربة، على هيئة بقع تتراوح بين بنية باهتة، مشبعة بالماء صغيرة إلى كبيرة بنية محمرة غائرة تصل إلى أكثر من 5 cm فى القطر. وتكون التقرحات على السطح الخارجى والداخلى لعنق الورقة وتكون أكثر استطالة نظراً لوجود العروق التى تحدد القرحة. يكون العفن متماسكاً وجافاً. وقد تستعمر البقع كائنات ثانوية محدثة عفناً طرياً. تشاهد الأعراض وقت الحصاد.

المكافحة:

١- تجنب زراعة الكرفس فى حقول بها بقايا نباتات غير كاملة التحلل حيث تهيء بيئة لنمو الفطر *R. solani*.

٢- يراعى عدم زراعة البادرات عميقاً فى التربة حيث يساعد ذلك على حدوث الإصابة.

٣- تحسين الصرف وتجنب الرطوبة الزائدة.

٤- يراعى عدم تحريك التربة المصابة إلى الحقول السليمة.

٥- تبليل التربة باستخدام رايزولكس بمعدل 2 جرام/لتر ماء أو تشجارين بمعدل 1 سم^{3}/لتر ماء أو توبسين أم بمعدل 1 جرام/لتر ماء.

الذبول الطرى وعفن الجذور البيثيومى
Damping – off and Pythium root rot

المسبب:

يتسبب المرض عن أنواع عديدة من *Pythium* التى تسكن التربة بواسطة الجراثيم البيضية Oospores.

الأمراض البكتيرية

تبقع الأوراق البكتيرى Bacterial leaf spot

يتواجد المرض فى جميع مناطق زراعة الكرفس.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pseudomonas syringae pv. *apii*

وهى بكتيرة هوائية، سالبة لجرام، تكون مستعمرات كريمية الشكل. وعند زراعة البكتيرة على بيئة Kings B تكون هذه البكتيرة صبغة تنتشر فى البيئة والتى تعطى لون أزرق عند تعرضها للأشعة فوق البنفسجية، هناك سلالات من هذه البكتيرة متخصصة فى إصابة الكرفس. البكتيرة تحمل بالبذور وتسبب عدوى لبادرات الكرفس.

الأعراض:

تكون الأعراض المبدئية عبارة عن بقع زاوية الشكل، مشبعة بالماء، ذات مظهر دهنى وتشاهد على كلا سطحى الورقة. وبتكشف البقع تكبر فى الحجم وتأخذ اللون البنى الغامق. وفى ظروف الجفاف تكون البقع بنية فاتحة

ورقية. بتقدم المرض تزداد عدد التقرحات فى العدد، تلتحم وتسبب موت لجزء كبير من الورقة. تنهار قوة النباتات ولكنها لا تموت. والأعراض المرضية لمرض تبقع الأوراق البكتيرى، يمكن أن تختلط مع اللفحة البكتيرية والساق البنية المتسبب عن البكتيرة *P. cichorii* وما يميز تبقع الأوراق البكتيرى أنها لا تسبب أعراضاً على أعناق الكرفس.

دورة المرض:

تعد البذور مصدر العدوى الأولية حيث تعيش البكتيرة على بذرة الكرفس لمدة لا تقل عن 3 – 2 سنة. وتعيش البكتيرة على سطح الأوراق إلى أن تحين الظروف لتزايد العدد، وتحدث العدوى خلال الثغور والجروح. تظهر الأعراض عادة فى الشتلات ذات النمو الطرى وتوافر ظروف النمو الدافئة، الرطوبة العالية والتسميد النتروجينى المرتفع. وقص الشتلات للحصول على نمو منتظم واستخدام ماء الرى تحت ضغط عالى يؤديا إلى انتشار الطفيل وتظهر الأعراض بعد 10 – 7 يوم من ابتلال الأوراق (أكثر من 7 ساعات يومياً) لمدة 3 – 2 يوم. وفى الحقل يكون نشاط المرض محدوداً إلا فى حالة وجود المطر أو الرى بالرش.

المكافحة:

١- زراعة البذور السليمة الخالية من الإصابة.

٢- معاملة البذور بالماء الساخن 50°C لمدة 25 دقيقة.

٣- الرى والسماح للنباتات أن تجف بعد الرى وتجنب الابتلال الشديد للأوراق.

٤- الرش باستخدام المركبات النحاسية ذو فائدة محدودة.

العفن الطرى Soft rot

يتسبب المرض عن *Erwinia carotovora*

الأمراض الفيروسية

موزايك الكرفس Celery mosaic

ينتشر المرض فى زراعات الكرفس وفى حالات الإصابة الشديدة يحدث المرض خسائر اقتصادية. يصيب المرض الكرفس والجزر والشبت والبقدونس والجزر البرى.

المسبب: يتسبب المرض عن الفيروس

Celery mosaic virus

وهو خيطى 15 nm × 750. ينتقل بأكثر من 20 نوع من المن بطريقة غير باقية ومعروف للفيروس سلالتين هما موزايك الأوراق العادى والمجعد.

الأعراض:

تبهت عروق الأوراق الحديثة، تتكون بقع صفراء، تقطع اللون بين عروق الأوراق. تكون وريقات الأوراق المسنة ضيقة، ملتوية وفنجانية. يظهر على أعناق الأوراق تخطيط. تتقزم النباتات الحديثة وتأخذ الأعناق الخارجية الشكل الزاحف. والسلالات المحدثة للتجعد تؤدى إلى تكوين تفقفقات خضراء مرتفعة وتجعد للأوراق.

دورة المرض:

لا ينتقل الفيروس بالبذور. ويكتسب الفيروس بعد تغذية حشرة المن لمدة 30 – 5 ثانية وتفقد الحشرة قدرتها على نقل الفيروس خلال 24 ساعة. تظهر الأعراض فى خلال يوم واحد من التلقيح.

المكافحة:

١- يراعى عدم زراعة الكرفس فى مناطق انتشار الفيروس.

٢- التخلص من الحشائش العائلة للفيروس.

٣- الرش بالمبيدات الحشرية ضد المن باستخدام موسبيلان بمعدل 25 جرام أو موسبيليدت بمعدل 75 جرام أو ايميدور بمعدل 75 سم^3/ 100 لتر ماء.

موزايك الخيار Cucumber mosaic

الأمراض الفيتوبلازمية

اصفرار الأستر Aster yellows

المسبب: يتسبب المرض عن

Aster yellows phytoplasma

تستوطن أنسجة اللحاء للعائل. وتصيب الفيتوبلازما مدى عوائلى واسع من النباتات المنزرعة والبرية.

الأعراض:

يصفر المجموع الخضرى ويتقزم ويضعف النمو بشكل عام. تتقصف البتلات وتتقشر البشرة وتتشقق النباتات المسنة. ومن الأعراض المميزة هو الالتفاف الشديد وتجعد البتلات. وعلى الجزر والجزر الأبيض والبقدونس يسبب الطفيل بهتان الأوراق، زيادة التفرع فى منطقة التاج. واخضرار غير عادى وتكوين تركيبات ورقية فى أزهار محاصيل الحبوب.

دورة المرض:

ينتقل المرض بواسطة نطاط أوراق الأستر *Macrosteles fasciforns* وقد ينتقل بواسطة أنواع أخرى من نطاطات الأوراق. تتغذى

الحشرة على النبات المصاب وبعد فترة حضانة يمكن للحشرة أن تنقل الطفيل بطريقة باقية. تتكاثر الفيتوبلازما فى خلايا لحاء العائل وفى داخل نطاطات الأوراق. لا يحمل المسبب بالبذور.

المكافحة:

١- مكافحة الحشائش.

٢- مكافحة نطاطات الأوراق، ولو أن ذلك لا يحد من حدوث المرض.

الأمراض النيماتودية

يصاب الكرفس بالنيماتودا الآتية:

نيماتودا تعقد الجذور	*Meloidogyne*
نيماتودا تقرح الجذور	*Paratylenchus*
نيماتودا السوق والأبصال	*Ditylenchus dipsaci*
نيماتودا البراعم والأوراق	*Aphelenchoides*

الأمراض غير الطفيلية

القلب الأسود Black heart

من الاضطرابات غير المعدية التى تصيب الكرفس، وقد يؤدى إلى خسارة اقتصادية فى المحصول متى توفرت الظروف الملائمة لحدوث المرض. وتستوطن بعض الطفيليات مثل *Sclerotinia sclerotiotum* الأنسجة المصابة بالمرض مسببة تحلل شديد ودماراً للنبات.

المسبب:

يحدث المرض عندما يقل المحتوى الكالسيومى لحواف الأوراق الحديثة. كذلك تساعد الظروف التى تساعد على النمو السريع على حدوث المرض ومنها درجة الحرارة الدافئة ومعدلات التسميد المرتفعة.

الأعراض:

تتكشف الأعراض فى البداية على قمم الأوراق المتكشفة وتغور إلى داخل رأس الكرفس. وتتكون هذه الأعراض من تقرحات ونكرزة. وبنمو النبات يظهر الجزء المصاب من داخل المحيطات الداخلية. وتستمر قمم الأوراق فى الموت الرجعى وتنتشر الأنسجة البنية فى بقية الوريقات.

المكافحة:

١- زراعة أصناف الكرفس التى لا تتعرض للإصابة بمرض القلب الأسود.

٢- تحاشى التسميد الزائد.

٣- استخدام الرى بالتنقيط.

٤- ظهر أن رش المجموع الخضرى باستخدام الكالسيوم ذو فائدة محدودة.

(أنظر ملحق الصور من شكل 54 إلى شكل 56)

ثالثاً: أمراض نباتات البقدونس

البقدونس *Petroselinum crispum* (Parsley)

تصبا نباتات البقدونس بالأمراض الآتية:

الأمراض الفطرية

البياض الدقيقي Powdery mildew

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Erysiphe beraclei , *Leveillula lanuginosa*

الأعراض:

ينتج الفطرالمسبب على الأوراق نمو أبيض كثيف. تؤدى الإصابة الشديدة إلى اصفرار وشيخوخة مبكرة للأوراق المسنة.

الطفيل الأولى الذى يحدث البياض الدقيقي هو *Erysiphe beraclei* أما النوع الثانى فهو *Leveillula lanuginose* وهو يصيب البقدونس ويسبب تلطخات زاوية صفراء على السطح العلوى للورقة ويكون الفطر نمو أبيض على كلا سطحى الورقة.

لفحة سبتوريا Septoria blight

يعد من الأمراض المهمة التى تصيب البقدونس فى أوروبا، آسيا وشمال أمريكا والإصابة الشديدة بهذا المرض تجعل المحصول غير قابل للتسويق.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Septoria petroselini

ويمكن تمييز المسبب المرضى عن طريق البكنديومات السوداء المغمورة فى أنسجة النبات. والبكنديومات معنقة تصل إلى 100μm فى القطر، تحتوى

على جراثيم كونيدية خيطية عديدة الخلايا 2 µm – 1 × 40 – 30 ذات 4 – 3 حواجز ولم يعرف الطور الكامل للفطر المسبب. يحمل الفطر بواسطة البذور. لا يصيب الفطر الكرفس.

الأعراض:

تظهر الأعراض على هيئة بقع غير منتظمة صغيرة 5 mm – 2 فى القطر. وبتكشف المرض، تزداد البقع فى العدد، تلتحم وتحدث لفحة شديدة للمجموع الخضرى. تتراوح البقع فى اللون من الأخضر الغامق إلى الأبيض الفاتح وتكون زاوية الشكل. وتتميز الأعراض بوجود البكنديومات.

دورة المرض:

يحمل المسبب بواسطة البذور. ويشابه فى دورة حياته الفطر *S. apiicola* وتساعد مياه المطر والرى بالرش على نشر المرض فى البادرات والنباتات.

المكافحة:

١- زراعة البذور السليمة وهذا يعد صعباً.

٢- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

عفن الجذور Root rot

يتسبب عفن الجذور المتسبب عن *Phytophthora* و *Pythium* أضراراً اقتصادية للبقدونس فى الحقل وتصل الخسارة إلى أكثر من 50%.

المسبب:

يتسبب المرض عن أنواع من *Phytophthora* التى تصيب البقدونس ومنها *P. cryptogea* فى كاليفورنيا و *P. parasitica* فى

هاواى و *P. primulae* فى انجلترا. كما يصيب *Pythium paroecandrum* وأنواع أخرى من *Pythium* البقدونس.

الأعراض:

الأعراض الأولى للإصابة بعفن الجذور الفيتوفثورى هو اصفرار الأوراق وذبول المجموع الخضرى بعد عدة أسابيع من الزراعة. تتقزم النباتات وفى النهاية تنهار وتموت. يتكون على الجذور الرئيسية للبقدونس تقرحات بنية تتسع وتتعفن. يؤدى المرض إلى تقزم النباتات وتحلل الجذور المغذية.

دورة المرض:

الطفيل من فطريات التربة، ويلائمه ظروف التربة الباردة والرطبة وهناك تخصص فى العدوى ببعض العزلات فمثلا *P. parasitica* من البقدونس تصيب الكزبرة ولا تصيب الجزر والكرفس أو الطماطم.

المكافحة:

١- عمل دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.

٢- الزراعة فى تربة غير متماسكة جيدة الصرف.

٣- المكافحة باستخدام المبيدات الفطرية المحتوية على Metalaxyl تطبق فى الولايات المتحدة.

العفن الأبيض White mold

يصيب العفن الأبيض عدداً من المحاصيل التابعة للعائلة Apiaceae ومنها البقدونس، وينتشر هذا الفطر فى زراعات البقدونس المعدة لإنتاج البذور عن تلك التى تزرع لتستهلك طازجة.

والسيقان المصابة تصبح برونزية باهتة اللون. فى البداية تذبل الأوراق الموجودة على السيقان المصابة، يتكشف ميسليوم أبيض وأجسام حجرية سوداء كبيرة تبطن نخاع الساق.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Sclerotinia sclerotiorum

تبقع الأوراق الالترنارى Alternaria leaf spot

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Alternaria radicina

الأعراض:

يظهر على وريقات البقدونس بقع نمشية بنية صغيرة، تتكون هالة صفراء حول البقع عند كبرها فى الحجم والعدد. يسود المرض فى غالبية الأحيان على الأوراق المسنة، كما تتكون البقع على أعناق الأوراق وتؤدى الإصابة إلى تحول الوريقات بأكملها إلى اللون البنى وتبدو ملتفحة.

دورة المرض:

المسبب *A. radicina* يحمل بواسطة البذور.

المكافحة:

١- زراعة بذور سليمة خالية من الإصابة.

٢- عدم زراعة البقدونس والجزر فى أراضى سبق زراعتها بهذين المحصولين لفترة طويلة.

٣- التخلص من الزراعات القديمة مع الحرث العميق تفادياً لانتشار اللقاح الفطرى إلى النباتات الحديثة.

٤- الرش بالمبيدات الفطرية التابعة لمجموعة Strobilurin.

كما يصاب البقدونس بلفحة بوترايتس Botrytis blight المتسبب عن *Botrytis cinerea*.

وتبقع البذور Seed spot المتسبب عن الفطر *Stemphylium botryosum*.

الأمراض البكتيرية

يصاب البقدونس بالعفن الطرى البكتيرى.

الأمراض الفيروسية

يصاب البقدونس بمرض تجعد القمة الفيروسى Curly top ومرض الاصفرار Yellows.

الأمراض الميتوبلازمية

اصفرار الأستر Aster yellows

الأمراض النيماتودية

يصاب البقدونس بنيماتودا تعقد الجذور، والنيماتودا الدبوسية، ونيماتودا تقرح الجذور، ونيماتودا السوق والأبصال ونيماتودا تعجيز النمو.

الأمراض غير الطفيلية

<u>أضرار الأملاح الذائبة Soluble salt injury</u>

يرجع إلى الإسراف فى استخدام الأسمدة وتتشابه أعراض المرض مع أعراض أعفان الجذور. لذا يلزم تحليل التربة للوصول إلى المسبب الصحيح. ويراعى لمكافحة المرض عدم الإسراف فى التسميد فى أوقات النمو البطئ للبقدونس وتحسين الصرف.

الباب السادس

أمراض نباتات عائلة (الرمرامية)

Amaranthaceae

أولاً: أمراض نباتات بنجر المائدة
Table beet (*Beta vulgaris*)

أحد محاصيل الخضر التى كانت تتبع العائلة الرمرامية *Chenopodiaceae*. والآن تصنف على أنها تحت عائلة من العائلة Amaranthaceae والتى تضم السبانخ والسلق والبنجر. وبنجر المائدة عرف فى مصر قديماً وموطنه الأصلى أوروبا وشمال أفريقيا. تطهى الجذور المتشحمة للبنجر وكذلك أوراقه وقد تؤكل جذور البنجر طازجة فى السلاطة أو تصنع بالحفظ والتخليل. والمحصول الورقى للنباتات الصغيرة قد يؤكل. يعرف ثلاثة أنواع للبنجر منها بنجر السكر Sugar beet وبنجر العلف Fooder beet وبنجر المائدة Vegetable beet. تتعرض نباتات بنجر المائدة للإصابة بعدة أمراض سوف نتناولها فيما يلى:

الأمراض الفطرية

<u>الذبول الطرى Damping – off</u>
<u>عفن الجذر الأسود Black root rot</u>

يصيب مرض الذبول الطرى وعفن الجذر الأسود كل من بنجر المائدة، السلق Swiss chard، بنجر السكر، السبانخ وعدد من الحشائش منها *Chenopodium album*.

المسبب: يتسبب المرض عن:

Aphanomyces cochlioides

الذى يشابه فى دورة حياته *A. euteiches* . والمسبب متماثل الثالوث ونتيجة للتكاثر الجنسى تتكون الجراثيم البيضية Oospores وهى شفافة أو مصفرة يصل قطرها من 23 – 20 µm وتتكون الجراثيم البيضية فى الأنسجة المتعفنة وتعيش لسنين طويلة فى التربة. الطور النـ[illegible]ـى عبارة عن

أكياس اسبورانجية خيطية طويلة 4 mm – 3 فى الطول، تتحـــرر الجـــراثيم السابحة من قمة الحافظة الجرثومية والجراثيم السابحة الأولـــى 15 µm – 6 وتتحوصل ثم تنبت وتكون جراثيم سابحة ثانوية. كما يحدث الذبول الطـــرى فى البنجر عدد آخر من المسببات منها

Pleospora bjoerlingii , *Rhizoctonia solani* , *Pythium* , spp.

الأعراض:

يكون الفقد الناتج قبل ظهور البادرات محدوداً، ولكن البادرات التى تظهر فوق سطح التربة تصاب باللقاح الموجود فى التربة أو من ميسليوم يصل إليها من البادرات المصابة والمجاورة لها. يصيب المسبب السويقة الجنينية السفلى وينتشر إلى أعناق الأوراق والفلقات مؤدياً إلى تدهور وموت النباتات. والأنسجة المصابة تكون بنية فى البداية ثم تسود. تجف البادرات وتسود وتأخذ مظهر الساق السلكية. وإذا ارتفعت درجة الحرارة عن 15°C وكانت التربة رطبة، تصاب مساحات شاسعة خلال أيام قليلة. وعند إصابة النباتات الكبيرة يطلق على المرض عفن الجذور الأسود، والذى يصيب الجذور المغذية الصغيرة المتكونة على الجذر الأصلى مما ينتج عنه تقزم النمو واصفرار النباتات وذبولها واسوداد الجذور.

دورة المرض:

يسكن المسبب التربة ويستمر لعدة سنين بها. تنبت الجراثيم البيضية وتنتج الحوافظ الجرثومية التى يتحرر منها الجراثيم السابحة التى تسبح وتلامس الجذور وتزداد شدة الإصابة فى البادرات على درجة حرارة من 25°C – 13. ويقل الضرر عند انخفاض درجة الحرارة عن 15°C. ويمكن للطفيل أن يعيش على الحشائش.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة.

٢- إتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة مثل الحبوب الصغيرة، فول الصويا والذرة. ويزيد من شدة المرض زراعة الفاصوليا، البرسيم والبرسيم الحجازى والتى تزيد من اللقاح.

٣- الزراعة فى تربة جيدة الصرف، وإضافة معدل مناسب من البوتاسيوم إلى المحصول.

٤- الزراعة المبكرة فى درجة الحرارة التى لا تلائم نمو الطفيل.

٥- معاملة البذور بالمبيدات الفطرية المحتوية على hymexazol.

<u>الساق الأسود Black leg</u>

من أمراض البنجر المهمة، يظهر فى مناطق إنتاج البنجر وخاصة فى أوروبا، شمال أمريكا وأفريقيا ويحدث الطفيل أعراضاً على الجذور والمجموع الخضرى.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الأسكى

Pleospora bjoerlingii

يكون الفطر أجسام اسكية Pseudothecia سوداء. يصل قطرها من 500 – 200 µm ذات حلمة قمية قصيرة. تتكشف الأجسام الثمرية على الجذور المتعفنة فى نهاية الموسم وعلى بقايا النباتات والتى تظل باقية طول فترة الشتاء. وفى الربيع يكون الجسم الثمرى جراثيم أسكية بنية 10 – 7 × 25 – 18 µm. الطور اللاجنسى للفطر هو *Phoma betae* يكون بكنيديومات سوداء مستديرة والتى تنغمس فى أنسجة العائل، منتجة جراثيم كونيدية وحيدة الخلية شفافة 4.3 – 3 × 8 – 5 µm.

الأعراض:

أ- <u>على النباتات الحديثة:</u>

يحدث ذبول قبل الظهور Pre-emergence damping – off وتتعفن البذور وتموت البادرات النابتة قبل نموها فوق سطح التربة. ولا يمكن التمييز بين هذه الأعراض والتى يسببها *Aphanomyces* و *Pythium*. ويتكون على النباتات المتكشفة حديثاً تقرحات سوداء على أنسجة الساق التى تلاصق التربة، واشتق اسم المرض Black leg من هذا العرض. والأعراض على المجموع الخضرى هو تكون تبقعات بنية فاتحة يصل قطرها إلى 2 cm وتحتوى على حلقات متداخلة من الأجسام الثمرية (البكنديومات Pycnidia).

ب- <u>فى النباتات المخصصة لإنتاج البذور Seed crops:</u>

يشاهد على الساق خطوط سوداء وتقرحات ذات مراكز رمادية. وعند اشتداد الإصابة تنكسر الساق عند منطقة التاج ويظهر عفن أسود جاف على الجذور. تتكون البكنديومات على الجذور المصابة. والجذور المصابة يظهر عليها تقرحات تحتوى البكنديومات. والجذور الشديدة الإصابة تصبح اسفنجية ومليئة بالتجاويف. تتكشف أعفان الجذور أثناء تخزين بنجر المائدة.

دورة المرض:

الفطر يحمل بالبذور. والظروف المثلى لتكشف المرض هى درجات حرارة تتراوح بين 18°C – 14 وفترات من الرطوبة المرتفعة. ينتشر الطفيل بين البادرات عن طريق الجراثيم الكونيدية التى تنتشر برزاز ماء المطر عن طريق الرى بالرش من البادرات المصابة إلى السليمة. وفى نهاية الموسم كون الفطر الأجسام الثمرية التى تقضى فترة الشتاء على بقايا المحصول.

وفى الربيع تنتج الأجسام الثمرية الجراثيم الأسكية المحمولة بالرياح والتى تسبب تبقعات الأوراق فى المحاصيل الجذرية الحديثة الغرس وعدوى الساق فى الزراعات المعدة لإنتاج البذور. ويمكن أن ينتشر عفن الجذور بعد الحصاد ويلائمه درجة الحرارة أعلى من 15°C.

المكافحة:

١- زراعة البذور السليمة والخالية من الإصابة.

٢- تطهير البذور ويستخدم فى ذلك الـ Thiram.

٣- تطبيق دورة زراعية، ودفن بقايا النباتات عقب الحصاد، وتطبيق التسميد الفوسفاتى والبوتاسى المناسب وكذلك الحال فى المنجنيز والبورون.

عفن فوما Phoma heart-rot

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Phoma betae

الأعراض:

يسبب الطفيل ذبولاً طرياً للبادرات، تبقعات على الأوراق وأعفاناً للجذور. تكون بقع الأوراق بنية فاتحة ذات حواف غير محددة وقد تتسع لتصل إلى حوالى 2.5 cm فى القطر. تظهر أعفان الجذور فى البداية على هيئة مناطق مشبعة بالماء ثم تأخذ اللون البنى وتسود. تكون الأعفان جافة ومتماسكة إلا إذا هوجمت ببكتيرة العفن الطرى. يمضى الفطر فترة الشتاء فى البذور وفى بقايا النباتات المصابة. وينتشر برزاز الماء أو الماء الجارى. ونباتات البنجر التى تنمو فى ظروف قاسية تكون أكثر قابلية للإصابة بالمرض.

البياض الدقيقى Powdery mildew

يوجد المرض فى أوروبا، الشرق الأوسط وأجزاء من الولايات المتحدة. ويصيب بنجر السكر، بنجر العلف، بنجر المائدة و السلق Swiss chard وتؤدى الإصابة الشديدة إلى نقص 25% من المحصول وعدم صلاحية بنجر المائدة ذات المجموع الخضرى الشديد الإصابة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Erysiphe betae

ويكون الفطر الطور اللاجنسى والجنسى على البنجر والعوائل القريبة منه. يكون الفطر الجراثيم اللاجنسية فى سلاسل قصيرة من الميسليوم الموجود على سطح البشرة. والجرثومية الكونيدية برميلية الشكل، شفافة، متباينة الحجم وهذا يتوقف على الظروف البيئية. والجراثيم الكونيدية صغيرة (40 × 14 µm) عند انخفاض درجة الحرارة والرطوبة وتكبر فى الحجم (49 × 18 µm) عند ارتفاعهما. يتكون الطور الجنسى من جسم ثمرى مقفل مستدير، يكون أصفر فى المبدأ ثم يتراوح لونه من البنى الغامق إلى الأسود ويصل قطره إلى 0.1 mm ويحيط بالجسم الثمرى زوائد ميسليومية رخوة وبداخله من 6 – 4 أكياس أسكية وبداخل كل كيس أسكى من 5 – 3 جرثومة أسكية. والجراثيم الأسكية تصل من 16 – 14 × 30 – 20 µm.

دورة المرض:

تنبت الجراثيم الكونيدية على معدل منخفض من الرطوبة حيث أنها تحتوى على 60% ماء، وتنبت الجرثومة فى ظروف بيئية متباينة والدرجة المثلى 25°C ورطوبة نسبية 100% – 70، وتخترق الجرثومة الورقة فى غضون ساعات قليلة وتكون نمو ميسليومى سطحى يحمل سلاسل من الجراثيم الكونيدية. تنتشر الجراثيم بالرياح والجراثيم تعيش قصيراً وتنتقل

بالرياح إلى ارتفاعات عالية لمسافات طويلة. ويحدث الوباء بالمرض فى الجو الجاف الذى يتبادل مع فترات من الرطوبة العالية ودرجة حرارة أعلى من 20°C. تزداد القابلية للإصابة بزيادة عمر النبات وعلى النباتات التى تتعرض لظروف الجفاف، والأمطار المتقطعة تبطئ من تقدم المرض. يقضي فطر البياض الدقيقى فترة الشتاء فى أوروبا فى الجذور المدفونة وعلى الحشائش ونباتات البنجر الشاردة، كما توجد الأجسام الثمرية على بقايا النباتات. تتحرر الجراثيم الأسكية من الأجسام الثمرية الأسكية أثناء المطر.

المكافحة:

١- الرش الوقائى باستخدام مركبات الكبريت ومركبات Triazole.

٢- التخلص من بقايا النباتات بعد الحصاد والنباتات الشاردة والحشائش.

٣- عدم زراعة نباتات بنجر المائدة ملاصقاً لحقول بنجر السكر.

٤- التنبأ بحدوث المرض وهذا معمول به فى انجلترا ويستدل منه على مدى خطورة المرض ولقاح المرض المتاح من حقول بنجر السكر.

البياض الزغبى Downy mildew

يصيب المرض كل من بنجر السكر، السلق، بنجر المائدة، وهناك أنواع أخرى من المسبب تصيب نباتات متنوعة تابعة للعائلة الرمرامية فمثلاً *Peronospora farinose* f.sp. *spinaciae* يسبب مرض البياض الزغبى فى السبانخ. ينتشر المرض فى جميع زراعات البنجر فى كاليفورنيا وأريجون بالولايات المتحدة وبعض مناطق أوروبا. وعندما يصيب المرض القمة النامية يحدث فقد فى المحصول يزيد عن 50%.

المسبب: يتسبب المرض عن

Peronospora farinosa f.sp. *betae* (= *P. schachtii*)

ذات الحامل الجرثومى المتفرع ثنائياً والذى ينبثق من الثغور، وتنتج الجراثيم الكونيدية على نهاية الحوامل الكونيدية وهى شفافة إلى قرنفلية باهتة وتصل إلى 24 – 17 × 28 – 20 µm. الجراثيم البيضية 36 – 26 µm تتكون على البذور والمجموع الخضرى المصاب.

الأعراض:

يصيب المرض النباتات فى جميع مراحل النمو، وأولى أعراض المرض هو اصفرار وتلف الأوراق الحديثة. ينمو المسبب داخل الأوراق الحديثة ويصيب القمة النامية، ويثبط النمو، وتكون النباتات متقزمة ذات أوراق مغزلية صفراء مشوهة تنثنى إلى أسفل. تسمك الأوراق وتتقصف وفى ظروف الرطوبة العالية يظهر نمو قرنفلى كثيف على كلا سطحى الورقة. ويظهر على الأوراق مناطق بياض زغبى، تكون مصفرة، غير منتظمة الشكل تجف فى النهاية وتأخذ اللون البنى. وإذا أصيبت النباتات المسنة، يمكنها أن تتعافى وتنتج أوراق جديدة سليمة. وفى حالة الزراعات المخصصة لإنتاج البذور، تنتفخ السبلات والمحيطات الزهرية ويظهر عرض مكنسة الساحرة.

دورة المرض:

المسبب المرضى يمكن أن يحمل بالبذور وينتشر من مكان . . بواسطة البذور. ويمكن للجراثيم البيضية بالتربة أن تنبت لتعطى ميسـ وأكياس جرثومية. كما يمكن للميسليوم الذى يقضى فترة الشتاء فى الزراعات المخصصة لإنتاج البذور، الحشائش والنباتات الشاردة أن تنتج أكياس اسبورانجية، التى تحمل بالرياح إلى النباتات العائلة.

ويتطلب حدوث حالة وبائية بالمرض، ظروف باردة، رطبة، ودرجة حرارة مثلى 28°C. وتتكون الأكياس الجرثومية على درجة حرارة .

22°C – 5 ورطوبة 100% – 60 وتنبت على درجة حرارة 30°C – 1 والدرجة المثلى 10°C – 4. ويلزم لحدوث العدوى ابتلال الأوراق لمدة 6 ساعات ودرجة حرارة منخفضة 15°C – 7 . لا تحدث العدوى على درجة حرارة أعلى من 20°C.

المكافحة:

١- زراعة بذور سليمة خالية من الإصابة، وزراعة البذور التى أنتجت فى المناطق الجافة والتى لا تشجع تكشف المرض.

٢- التخلص من الحشائش والنباتات الشاردة التى تأوى الطفيل.

٣- التخلص من بقايا المحصول بعد الحصاد.

٤- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

٥- الرش باستخدام مركبات واقية مثل الداى ثيوكربامات Dithiocarbamates أو Phenylamides.

تبقع الأوراق السركسبورى Cercospora leaf spot

يعد من أهم الأمراض التى تصيب النباتات التابعة للعائلة الرمرامية. ويحدث المرض ضرر شديد فى المناطق الاستوائية الدافئة ومنها منطقة البحر المتوسط وجنوب أوروبا، اليابان، روسيا والولايات المتحدة. وقد تزيد الخسائر عن 40% من وزن الجذور وقد يحدث فقد كامل للمحصول. ويشكل المرض مشكلة كبيرة عندما يزرع المحصول بغرض الحصول على المجموع الخضرى.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Cercospora beticola

تحمل الجراثيم الكونيدية على حوامل كونيدية بنية غير متفرعة تخرج من الثغور فى مجاميع. والجراثيم الكونيدية طويلة خيطية الشكل شفافة ذات 3–14 حاجز عرضى. ويصل طول الجرثومة الكونيدية من 78 – 228 µm ومستدقة قليلاً من القاعدة (4.4 – 6.3 µm فى العرض) تجاه القمة (1.6 – 3.2 µm فى العرض). ويتحدد طول الجرثومة وعدد الحواجز العرضية بالظروف الجوية وقد يبلغ طول الجرثومة إلى أكثر من 400 µm ويكون بها 27 حاجز عرضى. ويكون الفطر أجساماً حجرية فى أنسجة العائل. لم يكتشف الطور الكامل. وللفطر عوائل منها بنجر السكر، بنجر المائدة، Swiss chard، السبانخ وعديد من حشائش Chenopodium , Atriplex. الطفيل يحمل بواسطة البذور وعرف للطفيل على بنجر السكر سلالات فسيولوجية مختلفة.

الأعراض:

يظهر على الأوراق بقع دائرية صغيرة عديدة تصل فى البداية إلى 2 mm فى القطر. وللبقع مراكز بنية باهتة ذات حافة محمرة. تكبر البقع فى الحجم وتظل دائرية أو مستطيلة وتؤدى إلى فقد كبير فى المجموع الخضرى. يصبح مركز البقعة رمادياً عندما يكون الفطر ميسليومة الأسود وتراكيب أخرى داخل وفوق أنسجة الورقة.

دورة المرض:

تنتشر الجراثيم برزاز الماء والرياح وقد تحمل فى ماء الرى. ويحدث التجرثم والإنبات والعدوى بسرعة على درجة حرارة 25 – 35°C عندما تعلو درجة حرارة الليل عن 16°C وتكون نسبة الرطوبة فوق 90%. وهناك نشاط محدد للمرض عند درجة حرارة أقل من 15°C. يحدث اختراق الأوراق خلال الثغور وفترات الجفاف أكثر من 6 ساعة أثناء النهار، تشجع

حدوث العدوى مقارنة بتندية الأوراق الدائمة. فى الظروف المثالية تظهر البقع فى خلال 10 – 7 يوم. يمضى الفطر *C. beticola* فترة الشتاء على هيئة أجساماً حجرية فى الأوراق المصابة ويمكنه أن يمكث فى التربة لأكثر من سنتان. /وتعتبر البذور والحشائش والجراثيم التى تتكون على بقايا المحصول المصاب مصدراً للعدوى الأولية بالمرض.

المكافحة:

١– زراعة الأصناف المقاومة.

٢– دفن بقايا النباتات والتخلص من الحشائش.

٣– تجنب زراعة محصول بنجر الخضر مجاوراً للحقول المعدة لإنتاج البذور.

٤– تطهير البذور قبل الزراعة فى التربة الملوثة.

٥– الرش باستخدام مخلوط من مركبات Triazole + Strobilurin يفيد فى مكافحة المرض.

٦– قد يستخدم نظام التنبأ فى بعض البلاد لتحديد الميعاد الأمثل لإضافة المبيدات.

الصدأ Rust

يشتد المرض فى مناطق من أوروبا وآسيا ويقلل المحصول وزادت حدة المرض فى السنوات الحديثة، يصب المرض بنجر السكر، بنجر العلف، بنجر المائدة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Uromyces betae

والصدأ وحيد العائل. الجراثيم البوريدية البرتقالية إلى البنية الذهبية تكون خلية واحدة، بيضاوية الشكل، مسننة، ذات 3 – 2 ثقوب إنبات 24 – 19 × 33 – 26 µm. والجراثيم التليتية ذات اللون البني الغامق، بيضاوية، ناعمة معنقة 22 – 18 × 30 – 26 µm. والطور الأسيدى يتكون فى الربيع عند درجة حرارة 13°C – 10 والجراثيم الأسيدية خشنة تتكون فى أوعية آسيدية والدرجة المثلى لإنبات الجراثيم الآسيدية 15°C.

الأعراض:

تظهر بثرات برتقالية مرتفعة 3 mm – 1 فى القطر تتكون على سطحى الورقة. تتكون حول البثرات اليوريدية بقع نيكروسية عندما توجد هذه البثرات فى مجاميع. فى حالات الإصابة الشديدة تتغطى الأوراق بمسحوق برتقالى وتصفر وتموت. وعند الوصول إلى مرحلة شيخوخة النبات تتكون الجراثيم التيليتية. والإصابة الشديدة تؤدى إلى مرحلة شيخوخة المجموع الخضرى قبل النضج وتقلل من كمية وجودة المحصول.

دورة المرض:

ينشأ اللقاح المبدئى من الجراثيم المحمولة بالرياح من نباتات البنجر الشاردة أو المشتية وكذلك الحشائش. وقد يحمل الطفيل بالبذور. الجراثيم اليوريدية تعمل على انتشار المرض والدرجة المثلى لإنباتها 22°C – 10. وتكمن الجراثيم التليتية لمدة عام فى بقايا النباتات الموجودة على سطح التربة. يلائم تكشف المرض الجو الدافئ (22°C – 15) الرطب، ويحد من تكشف المرض درجات الحرارة المرتفعة.

المكافحة:

١- التخلص من نباتات البنجر الشاردة والحشائش العائلة للطفيل.

٢- تجنب زراعة حقول إنتاج البنجر بجوار الحقول المخصصة لإنتاج البذور.

٣- الأصناف المقاومة للمرض متوفرة فى أصناف بنجر السكر ولكن لا تتوفر فى حالة بنجر المائدة.

٤- الرش بالمبيدات الفطرية فى حالة توفرها.

تبقع راميولاريا للأوراق Ramularia leaf spot

يعد من الأمراض المهمة فى زراعات إنتاج بذور البنجر، حيث تسبب تساقط شديد للأوراق فى الجو الدافئ الرطب. ويصل الفقد فى محصول البذور %20 – 10. ويؤدى المرض إلى خفض جودة المجموع الخضرى المستخدم فى التغذية.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Ramularia beticola

يكون الفطر مجاميع من الحوامل الكونيدية الشفافة التى تنبثق من ثغور الأوراق. تحمل الحوامل الكونيدية جراثيم كونيدية شفافة، اسطوانية ذات خليتين 1.5 µm - 15 تتكون فى سلاسل قصيرة.

الأعراض:

تظهر أعراض المرض على هيئة بقع دائرية أو غير منتظمة بنية فاتحة قطرها من 5 mm إلى أكثر من 10 mm فى القطر. والبقع تكون أكبر عن البقع التى يحدثها الفطر *Cercospora beticola* ولا تتميز بوجود الحافة الحمراء. تتواجد البقع على الأوراق المسنة وتعددها يؤدى إلى الموت المبكر للورقة. السطح السفلى للقرحة يكون مبيضاً ذات مظهر حبيبى نظراً لنمو الفطر المسبب.

دورة المرض:

يتجرثم الفطر عندما تكون الرطوبة النسبية أعلى من 70% ودرجة الحرارة فى المدى من 5 – 20°C. والدرجة المثلى لنمو الفطر هى 16 – 17°C. يلى اختراق الجراثيم للثغور فترة حضانة لمدة 16 يوم قبل ظهور أعراض المرض. يكون الفطر ميكروسكليروشيات كاذبة التى توجد فى بقايا النباتات بالتربة. ويبقى الفطر فى التربة لأكثر من 2 سنة. ومصدر اللقاح الفطرى هى الجذور المدفونة والزراعات المشتية التى تستخدم لإنتاج البذور وقد يحمل الفطر بالبذور.

المكافحة:

١– التخلص من الحشائش والنباتات الشاردة.

٢– دفن بقايا النباتات بعد الحصاد.

٣– يراعى عدم تجاور الزراعات المستخدمة لإنتاج الحبوب مع حقول الإنتاج الخضرى.

٤– الرش باستخدام المبيدات المحتوية على Dithiocarbămate و Triazole.

الأمراض البكتيرية

التدرن التاجى Crown gall

عرف المرض على نبات الكريزانثيم *Chrysanthemum* بالولايات المتحدة، ويسود المرض الآن على عديد من الأشجار والشجيرات وبعض النباتات العشبية.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Agrobacterium tumefaciens

وهى بكتيرة عصوية قصيرة، مفردة أو فى أزواج، سالبة لصبغة جرام، متحركة تنتج مستعمرات بيضاء على الآجار.

الأعراض:

شوهد المرض فى زراعات البنجر بعدة محافظات ويظهر تورمات على الجذر الشحمى للبنجر، فى البداية تكون عبارة عن نموات زائدة تكبر فى الحجم سريعاً وقد يصل حجمها إلى أكبر من الجذر، وتكون مستديرة تقريباً وذات سطح متدرن أو فلينى وتتصل بالجذر المتدرن بعنق قصير.

دورة المرض:

تسكن البكتيرة المسببة للمرض التربة لمدة قد تزيد عن العام الواحد، وتحدث العدوى للجذور الشحمية عن طريق الجروح، وتتكاثر البكتيرة بين الخلايا البرانشيمية وتصبح الخلايا المحيطة بها مرستيمية نشطة. تهاجم البكتيرة الأوعية الخشبية والأنابيب الغربالية فى المنطقة المصابة. تتحول كثير من الخلايا الناتجة عن النشاط الانقسامى إلى خلايا برنشيمية وتبقى خلاياها المرستيمية مبعثرة فى مواضع مختلفة من الورم وتفصل هذه الخلايا عن بعضها خلايا برنشيمية يتحول بعضها إلى قصبات ملجننة. يزداد نمو الورم محدثاً ضغوطاً على الخلايا الخارجية للورم فتنتشر وتنفصل فى التربة وبذلك تتحرر البكتيرة إلى التربة، كما أنه بموت النباتات المصابة تتحلل الأورام وتتحرر البكتيرة فى التربة. البكتيرة المسببة للمرض توجد فى الأجزاء الخارجية ولم تشاهد بداخل الورم. تقل نسبة السكروز فى الأنسجة المصابة إلى النصف ولكنها تحتوى على نسب أعلى من البروتين والنشا والبكتين والسليلوز واللجنين والرماد.

المكافحة:

١- تجنب حدوث الجروح أثناء العمليات الزراعية.

٢- عمل دورة زراعية ثلاثية مع محاصيل غير قابلة للإصابة والتخلص من الحشائش التى قد تصاب بالمرض.

الجرب Scab

تؤدى الإصابة بالجرب إلى خفض فى جودة المحصول، وفقد فى المحصول القابل للتسويق.

المسبب: يتسبب المرض عن الأكتينوميسس

Streptomyces scabies

وهى بكتيرة موجبة لصبغة جرام تكون خيوط متفرعة، وهى تسكن التربة عادة. تعيش أنواع الاستربتوميسس لفترات طويلة فى غياب العائل.

الأعراض:

الطفيل المسبب للمرض يحدث تقرحات جذرية غير منتظمة تتباين فى الحجم. أحياناً يحدث المسبب نموات خارجية تشبه الأورام.

دورة المرض:

تكون نباتات البنجر قابلة للعدوى عندما تبدأ السويقة الجينية السفلى فى الانتفاخ ويحدث ذلك بعد حوالى 5 أسبوع من الزراعة. تحدث العدوى خلال الجروح أو العديسات قرب سطح التربة. وقد تصاب الجذور والأجزاء الهوائية. وتكون نباتات البنجر قابلة للإصابة فقط لفترة 3 – 2 اسبوع بعدها تتسوير الأنسجة وتصبح مقاومة للعدوى. يلائم حدوث العدوى التربة الرملية الخفيفة، القلوية، ودرجة الحرارة الدافئة 25°C – 13.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة. وتجنب زراعة المحاصيل القابلة للإصابة فى التربة الموبوءة.

٢- اتباع دورة زراعية تمنع تكرار زراعة المحاصيل الجذرية.

أمراض البنجر الفيروسية

تجعد قمة البنجر Beat curly top

تعد الأمراض الفيروسية مهمة اقتصادياً فى بنجر السكر والخضر ذات الصلة والتى تقع فى عائلة Amaranthaceae. وتتعرض النباتات التابعة لهذه العائلة لعديد من الفيروسات، ولكن قليل منها يعد مهماً لمحاصيل الخضر مثل بنجر المائدة والسلق. ويوجد فيروس تجعد قمة البنجر (BCTV) Beet curly top virus فى شمال وجنوب أمريكا، آسيا والشرق الأوسط ومنطقة البحر المتوسط، ويصيب الفيروس عديد من محاصيل الخضر مثل الفلفل والطماطم ونباتات الـ Chenopodium.

المسبب:

الفيروس BCTV هو gemnivirus ذات جزيئات متماثلة يبلغ قطرها 22 nm – 18 وتوجد مفردة أو فى أزواج. وهو خيط مفرد مستدير من DNA. وينتقل الفيروس بطريقة باقية Persistent بواسطة نطاط أوراق البنجر *Circulifer tenellus*. والناقل فى منطقة البحر المتوسط *Circulifer opacipennis*. وفى النبات ينحصر وجود الفيروس فى اللحاء. على المستوى الجزئى قارن الباحثون سلالات BCTV من شمال أمريكا ومنطقة البحر المتوسط ووجدوا تشابهاً وهذا يشير إلى أن هذه السلالات ذات منشأ واحد.

الأعراض:

النباتات المصابة تكون متقزمة وذات نمو مختزل. تلتف الأوراق إلى أعلى بشدة، وتتجعد، واحياناً تكون enations وتكون صغيرة، ويكون النمو منتفخ وواضحاً على السطح السفلى للأوراق. تتشوه الجذور ويزداد تفرع الجذور الدقيقة وهذا يؤدى إلى تكون الجذر الشعرى hairy root. يتنكرز اللحاء فى الجذور المصابة.

دورة المرض:

يصيب الفيروس العديد من الحشائش والمحاصيل فى العائلة Amaranthaceae، (البقولية) Fabaceae، الباذنجانية وهذا يدل على أن سلالات الفيروس تختلف حسب العائل.

يتسبب مرض تجعد القمة بواحد من أربعة من أنواع مختلفة من الفيروسات: Beet mild curly top virus (BMCTV),

Beet curly top virus (BCTV),

Beet severe curly top virus (BSCTV),

Spinach curly top virus (SCTV)

وما زالت الأبحاث جارية لتحديد العلاقة بين هذه الفيروسات المختلفة.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة وهناك عديد من أصناف البنجر والطماطم والفاصوليا مقاومة للمرض.

٢- المكافحة الكيماوية للحشرة الناقلة على أن يطبق ذلك فى مساحات كبيرة فى آن واحد.

٣- التخلص من الحشائش المعمرة التى تصاب بالفيروس.

٤- الزراعة المبكرة قبل ظهور الحشرة الناقلة والعناية بالتسميد.

الاصفرار المعتدل فى البنجر Beet mild yellowing

يحتوى الفيروس على ثلاثة أنواع مختلفة التى تصيب محاصيل مختلفة.

Beet mild yellowing virus (BMYV)

من أهم أنواع فيروسات الاصفرار التى تصيب نباتات العائلة Amaranthaceae فى انجلترا وغرب أوروبا.

Beet western yellowing virus (BWYV)

فى الولايات المتحدة وفى كافة مناطق زراعة البنجر وتصيب نباتات أخرى إضافة إلى البنجر والسلق Swiss chard والسبانخ.

Beet Chlorosis virus (BCHV)

المسبب:

بناءاً على ما سبق فإن BMYV و BWYV متشابهان فسيولوجياً، ولا يصيبا نفس العائل. والثلاث فيروسات السابقة جميعها تصيب السبانخ وأنواع البنجر المختلفة. وبعض العزلات الأمريكية من BWYV تصيب الخس وسلالات BMYV من أوروبا لا تصيب هذا العائل.

الأعراض:

الأوراق المصابة تأخذ لون يتراوح من الأصفر الزاهى إلى البرتقالى المصفر ولكن لا يظهر عليها التبقع البنى أو الأحمر والذى يصاحب Beet yellow virus (BYV). تصبح الأوراق المسنة سميكة، متقصفة، شديدة الاصفرار. وتظل عروق الورقة والأنسجة المجاورة لها خضراء.

دورة المرض:

تنتقل الثلاث فيروسات المسببة بواسطة أنواع عديدة من المن وخاصة من الخوخ الأخضر green peach aphid *Myzus persicae*

بطريقة باقية. وهناك تقارير تشير إلى أنه يحدث نقل بواسطة البذور بنسبة منخفضة.

المكافحة:

١- مقاومة الحشرات الناقلة.

٢- زراعة الأصناف المقاومة.

٣- التخلص من مُصادر الفيروس الطبيعية من حشائش وبناتات حساسة للإصابة.

موزايك البنجر Beet mosaic

ينتشر الفيروس المسبب للمرض فى جميع أنحاء العالم ويعد واحداً من عدد من الفيروسات التى تتواجد على نباتات Chenopodium.

المسبب:

يتسبب موزايك البنجر عن الفيروس Beet mosaic virus وهو Poty virus ويتكون من جزيئات خيطية مرنة 13 nm × 770 × 690 ينتقل الفيروس بطريقة غير باقية بواسطة أنواع من المن منها من الخوخ *Myzus persicae* ومن الفول *Aphis fabae* وللفيروس مدى عوائلى واسع يتضمن عديد من الأنواع تابعة لعائلات نباتية متباينة كما يصيب الفيروس عديد من الحشائش. لا ينتقل الفيروس بالبذور.

الأعراض:

يسبب الفيروس BtMV أعراض موزايك مثالية. وفى حالة وجود التفاف قمة الورقة إلى الخلف يعد من المظاهر المميزة للمرض. ويظهر المرض على أوراق السبانخ بتكون نمش أصفر لامع يتسع ليكون مناطق صفراء واسعة. تتقزم النباتات المصابة وتصبح الأوراق نيكروزية.

المكافحة:

١- التخلص من الحشائش القابلة للإصابة بالفيروس حيث تعمل مصدراً للفيروس وكعوائل للحشرة الناقلة.

٢- التخلص مبكراً من نباتات البنجر المصابة.

نكرزة العروق الصفراء، ريزومانيا
Beet necrotic yellow vein, Rhizomania

يعتبر فيروس مرض نكرزة العروق الصفراء من الفيروسات المدمرة التى تصيب النباتات التابعة للعائلة Amaranthaceae. يتسبب المرض عن BNYVV , rihizomania ويحدث المرض حيثما يزرع البنجر.

المسبب:

يحتوى فيروس BNYVV على عدة سلالات مثل النوع A و B واكتشف فى فرنسا السلالة الشرسة P ووجدت حديثاً فى انجلترا. للفيروس جزيئات عصوية لها ثلاثة أحجام (65 – 100 , 270, or 390 × 20 nm).

الأعراض:

يظهر على أوراق النباتات المصابة اصفرار خفيف ونمو قائم. تذبل الأوراق، تصفر العروق ويتكون بقع نيكروزية. يتقزم الجذر الوتدى ويظهر عليه اختناقات وتعفن تحت سطح التربة. تأخذ الحزم الوعائية اللون البنى. واللفظ rihomania يعنى الجذر المجنون "Crazy root" ويعنى تفرع غزير للجذور الجانبية.

دورة المرض:

ينتقل الفيروس بواسطة *Polymyxa betae* وهو بلازموديوم يسكن التربة والذى قد يسبب ضرر مباشر لنباتات البنجر الصغيرة وقد يعتبر طفيل ضعيف للجذور. يلائم النقل التربة الدافئة ذات الرطوبة العالية والتى تلائم نشاط الناقل وحركته. تحدث عدوى قليلة تحت 10°C والدرجة المثلى للناقل وتناسخ الفيروس 15°C.

المكافحة:

١- عدم زراعة نباتات قابلة للإصابة فى حقول سبق إصابتها بالمرض.

٢- عدم السماح بنقل التربة المصابة إلى الحقول السليمة.

كما يصاب البنجر بالأمراض الفيروسية الآتية:

١- التبرقش الحلقى فى البنجر	Beet ring mottle
٢- اصفرار البنجر الغربى	Beet western yellows
٣- الاصفرار الشبكى فى البنجر	Beet yell-net

الأمراض النيماتودية

يتطفل على جذور نباتات بنجر المائدة نيماتودا الآتية:

١- نيماتودا تعقد الجذور	*Meloidogyne* spp.
٢- نيماتودا الحوصلات	*Heterodera schachtii*
٣- النيماتودا الحلزونية	*Helicotylenchus labiatus*
٤- نيماتودا تقرح الجذور	*Pratylenchus brachyurus*
٥- نيماتودا تقزم الجذور	*Trichodorus christiei*

الأمراض غير الطفيلية

نقص البورون Boron deficiency

يسود المرض فى الأراضى القلوية ذات المحتوى العالى من الكالسيوم ويزداد حدوثه فى ظروف الجفاف.

تتكون بقعاً سوداء داخل جذور البنجر وكذلك تعفنات كبيرة سوداء جافة على السطح الخارجى للجذر. الأوراق الحديثة تتحول إلى اللون البنى أو الأسود وتموت. يتكون عفن فى قلب الجذور فى حالة موت الأوراق، كما تتكون مناطق ميتة فى حلقات الكامبيوم للجذور الشحمية.

المكافحة:

إضافة عنصر البورون بمعدل 10 كيلو جرام / للفدان وتحت ظروف تثبيت هذا العنصر كما فى الأراضى الجيرية يجرى رش النبات بمحلول مائى من البوراكس بتركيز 2% وذلك من 4 – 2 مرات أثناء نمو النبات.

(أنظر ملحق الصور شكل 57)

ثانياً: أمراض نباتات السبانخ
Spinach (*Spinacia oleraceae)*

السبانخ من محاصيل الخضر التابعة للعائلة Amaranthaceae ويعد من محاصيل الخضر الورقية الهامة فى عديد من مناطق العالم. ويحتمل أن يكون النبات قد نشأ فى إيران. وأوراق النبات غنية فى المواد المضادة للأكسدة والمغذيات لذا فإنها تستخدم فى السلاطة الخضراء ومطهية. ويتعرض محصول السبانخ للإصابة بالأمراض الآتية:

الأمراض الفطرية:

الصدأ الأبيض White rust

من الأمراض المهمة التى تصيب السبانخ فى الولايات المتحدة.

المسبب: يتسبب المرض عن الطفيل الإجبارى

Albugo occidentalis

لم يتم التعرف على سلالات فسيولوجية. يكون الفطر أكياساً جرثومية، شفافة، مستديرة إلى بيضاوية 14 µm – 10 فى القطر فى حالة الجفاف، 22 µm – 20 × 19 – 10 عندما تكون مبتلة. تحمل الأكياس الجرثومية فى سلاسل. الجراثيم البيضية ذات جدار شبكى 62 µm – 44 فى القطر.

الأعراض:

تظهر الأعراض الأولية على هيئة بقع صغيرة باهتة، وبتكشف المرض تتكون على سطحى الورقة بثرات مرتفعة بيضاء فى داخل وحول المناطق الصفراء. وتتكون هذه البثرات فى حلقات متداخلة تحاط بتقرحات صفراء. وفى المراحل المتقدمة من المرض تلتحم البثرات البيضاء وتكون التقرحات حبيبية نظراً لتكون الجراثيم البيضية وتموت أنسجة الورقة.

دورة المرض:

تتكون الأكياس الجرثومية داخل البثرات، وتتحرر عند تمزق بشرة الورقة وتنشرها الرياح ورزاز الماء وتنبت بطريقة غير مباشرة ويتحرر من الكيس الجرثومي ٦ – ٩ جراثيم سابحة، التى تتحوصل ثم تنبت وتكون أنابيب إنبات التى تخترق سطح الورقة المصابة. الدرجة المثلى لإنتاج الأكياس الجرثومية 22°C أما إنباتها فيكون على 16°C – 12. ويتطلب حدوث العدوى ابتلال سطح الورقة لمدة 12 ساعة، وتزداد شدة الإصابة بزيادة فترة الرطوبة إلى 84 ساعة. تتكون الجراثيم البيضية بكثرة فى الأنسجة المصابة، وتعد مصدراً لحدوث العدوى الأولية.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة.

٢- التخلص من بقايا النباتات لتقليل مستوى اللقاح فى التربة.

٣- رش المجموع الخضرى باستخدام المبيدات الفطرية المحتوية على الـ metalaxyl مثل التازولين أو الروليكس.

الذبول الطرى، أعفان الجذور Damping-off, Root rots

السبانخ شديدة القابلية للإصابة بالذبول الطرى وأعفان الجذور. ويحدث فقد معنوى فى نمو النباتات نتيجة للمرض والذى يحدث مبكراً أثناء نمو النباتات.

المسبب: يتسبب الذبول الطرى عن عديد من الطفيليات النباتية تشتمل

Fusarium oxysporum , *Pythium aphanidermatum* ,
P. irregulare , *Aphanomyces cochlioides* ,
Rhizoctonia solani

وفى بعض المناطق يسبب الذبول الطرى

Fusarium oxysporum f.sp. *spinaciae*

وفى أوروبا يسبب عفن الجذور

Phytophthora cryptogea

الأعراض:

عند حدوث ذبول قبل الظهور، تصاب وتتعفن بذور وبادرات السبانخ حديثة الإنبات. أما أعراض ما بعد الظهور فتتلخص فى تقزم النباتات واصفرار الأوراق السفلى ويضعف النمو، وتذبل النباتات وتموت. تتشبع جذور النباتات بالماء أو تأخذ اللون البنى أو الأسود. تظهر تقرحات على الجذر الأصلى والتى تحلقه أحياناً ويتعفن.

دورة المرض:

المسببات المرضية السابقة تسكن التربة، وقد تحدث العدوى من كائن مفرد أو تكون مجتمعة. تشتد الإصابة بالمرض فى درجات الحرارة الدافئة والتربة الثقيلة القوام أو سيئة الصرف وعند تكرار زراعة السبانخ.

المكافحة:

١- زراعة السبانخ فى التربة جيدة الصرف وتجنب الزراعة العميقة للبذور.

٢- تجهيز مهاد البذور للعمل على سرعة إنبات البذور، والعناية بالصرف.

٣- تطهير البذور باستخدام المطهرات الفطرية مثل الريزولكس أو الهستا أو الفيتافكس كابتان أو بالفيتافكس ثيرام بمعدل 1.5 جرام/كيلو جرام بذرة.

٤- سقى الخطوط بعد الزراعة مباشرة باستخدام الـــ metalaxyl يساعد على مقاومة أنواع البيثيوم *Pythium*.

تبقع الأوراق الكلادوسبوريومى Cladosporium leaf spot

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Cladosporium variabile (= *Heterosporium variable*)

تظهر الحوامل الكونيدية فى مجاميع من أنسجة الورقة، وهى مستقيمة، غير متفرعة، ذات لون بنى فاتح. تحمل الجراثيم الكونيدية فى سلاسل قصيرة وتكون بيضاوية ذات نهايات مستديرة، بنية إلى زيتونية، مسننة. وقد تكون الجرثومة وحيدة الخلية أو ذات ثلاث حواجز عرضية 5–30 × 3–13 µm.

الأعراض:

يتميز المرض بتكون بقع مستديرة، برونزية لا تتعدى سنتيمتر واحد فى القطر. ويتكون فى مركز البقعة جراثيم خضراء مسودة ثم يتكشف ميسليوم فى مركز البقعة وهذا يعد مميزاً للطفيل. وإن وجود النمو الجرثومى الأخضر الغامق يميز المرض عن الأنثراكنوز وتبقع *Stemphylium* ويسود المرض فى الجو البارد الرطب.

دورة المرض:

يحمل المرض بواسطة البذور. تنتشر الجراثيم بالرياح ورزاز الماء.

المكافحة:

١- تحاشى استخدام الرى بالرش.

٢- زراعة بذور سليمة خالية من المسبب المرضى.

٣- تطبيق استخدام الماء الساخن أو معاملة البذور بالهيبوكلوريت 1.2% يقلل بشدة من اللقاح الفطرى المحمول بالبذور.

تبقع الأوراق السركسبورى Cercospora leaf spot

المسبب: يتسبب عن الفطر *Cercospora beticola*

الأنثراكنوز Anthracnose

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Colletotrichum dematium f.sp. *spinaciae*

يكون الفطر أسيرفيولات فنجانية الشكل والتى تحتوى على شعيرات بنية غامقة وحوامل كونيدية تحمل جراثيم كونيدية شفافة، مغزلية منحنية قليلاً 3 µm – 2 × 24 – 20. تنتج الجراثيم الكونيدية فى محلول جيلاتينى قرنفلى فاتح والذى ينتشر بواسطة رزاز الماء. للفطر سلالات فسيولوجية متخصصة فى إصابة عائل معين.

الأعراض:

تظهر الأعراض الأولية على الأوراق الحديثة والمسنة على هيئة بقع صغيرة، مستديرة، مشبعة بالماء. تكبر البقع وتكون فى المبدأ باهتة ثم تأخذ اللون البنى إلى البرونزى. تجف البقع البنية وتصبح جافة، رقيقة وذات ملمس ورقى. وفى حالات الإصابة الشديدة تلتحم البقع وتسبب لفحة شديدة للمجموع الخضرى. وتتكون اسيرفيولات الفطر فى النسيج المصاب وهذه تميز الإصابة بالأنثراكنوز.

دورة المرض:

يعيش الفطر على بقايا النباتات المصابة على هيئة ميسليوم ساكن، ومن المحتمل أن يحمل بواسطة البذور. تنتشر الجراثيم الكونيدية من نبات لآخر بواسطة رزاز الماء الناتج عن الأمطار أو ماء الرى. ويلائم حدوث المرض الظروف الرطبة، والنمو الغزير للمجموع الورقى، وسكون الهواء ونقص التغذية.

المكافحة:

١- الحد من ابتلال الأوراق وذلك بمنع الرى بالرش أو الرى فى الصباح الباكر.

٢- تسميد نباتات السبانخ تسميداً مناسباً.

البياض الزغبى، التصوف الأزرق Downy mildew, blue mold

من الأمراض الواسعة الانتشار والمدمرة لمحصول السبانخ.

المسبب: يتسبب المرض عن

Peronospora farinosa f.sp. *spinaciae* (= *P. effusa*)

تنبثق الحوامل الكونيدية من الثغور وتتفرع كثيراً وذات نهايات مستدقة تحمل جراثيم كونيدية رمادية مزرقة. والجراثيم الكونيدية بيضاوية 19 – 16 × 27 – 21 μm. ويحتاج المسبب إلى سلالتين متقابلتين لإنتاج الجراثيم الجنسية Oospores وهى سميكة الجدار، مستديرة 38 – 20 μm. وللمسبب سلالات عديدة.

الأعراض:

تظهر أولى أعراض المرض على الأوراق الفلقية والحقيقية على هيئة تبقعات غير منتظمة على الأوراق الفلقية والحقيقية، تأخذ البقع اللون الأصفر الزاهى بعد ذلك وبمرور الوقت تصبح برونزية وتجف. يظهر على السطح السفلى للأوراق مقابل المناطق الصفراء نمو قرنفلى. وعند اشتداد الإصابة تتجعد الأوراق وتتشوه ويظهر عليها مظهر اللفحة.

دورة المرض:

يسود المرض فى الجو البارد الرطب ويشجع حدوث الإصابة المجموع الخضرى الكثيف والزراعة المتقاربة والتى تشجع على الاحتفاظ بالرطوبة وتوفر الظروف المثالية لحدوث العدوى وتكشف المرض. تنتشر

الجراثيم من نبات إلى آخر ومن حقل إلى آخر بالرياح ورزاز الماء. ويشجع العدوى درجة حرارة 15 – 25°C. تحمل الجراثيم البيضية Oospores بالبذرة ولو أن دورها فى وبائية المرض غير مؤكد.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة.

٢- تطهير البذور باستخدام المركبات المحتوية على Metalaxyl أو يضاف المبيد بعد الزراعة على خطوط الزراعة.

٣- رش النباتات باستخدام بريفيكيورن بمعدل 250 سم٣ أوكوسيد 101 بمعدل 150 جم أو جاليين نحاس بمعدل 350 جرام أو اكروبات نحاس بمعدل 150 جم/100 لتر ماء.

عفن الورقة الاستيمفيليومى Stemphylium leaf spot

سجل المرض لأول مرة فى كاليفورنيا 2001 وتلى ذلك وجود المرض فى أريزونا، Delaware وفلوريدا وميرلاند وواشنطن وأوروبا.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Stemphylium botryosum

والفطر متخصص فى إصابة السبانخ. وعلى بيئة V – 8 juice agar يكون الفطر ميسليوم زيتونى مائل إلى البنى وعديد من الجراثيم الكونيدية. الحوامل الكونيدية غير متفرعة 5 μm عرضاً ذات خلية قمية منتفخة مميزة (7 μm فى العرض). والجرثومة الكونيدية عديدة الخلايا، بنية اللون، بيضاوية وتحمل مفردة، متخصرة فى الوسط والجدر الخارجية للجرثومة مسننة. وتبلغ أبعاد الجرثومة الكونيدية 19 – 28 × 14 – 19 μm ونسبة الطول / العرض 1.46. وجد الطور الكامل وهو *Pleospora herbarum* فى بذور السبانخ

فى حالات الإصابة للأوراق المسنة ولم يعرف دور الطور الكامل للفطر فى حدوث العدوى.

الأعراض:

تظهر الأعراض المبدئية على الأوراق على هيئة بقع صغيرة مستديرة إلى بيضاوية 6 mm – 2 فى القطر، مستديرة إلى بيضاوية، رمادية مخضرة. تكبر البقع بُتقدم المرض وتظل ذات شكل مستدير إلى بيضاوى، وتأخذ اللون البرونزى، تلتحم البقع المسنة، وتجف وتصبح ورقية الملمس.

دورة المرض:

يحمل الفطر المسبب بواسطة البذور.

المكافحة:

١- تجنب الرى بالرش.

٢- زراعة البذور السليمة التى لا تحمل مستويات عالية من الطفيل.

٣- معاملة البذور بالماء الساخن أو باستخدام 1.2% هيبوكلوريت يقلل بشدة اللقاح الفطرى المحمول بالبذور.

الذبول الفيوزاريومى Fusarium wilt

من أمراض السبانخ المهمة عالمياً.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Fusarium oxysporum f.sp. *spinaciae*

الفطر يسكن التربة. الفطر متخصص فى إصابة السبانخ وقد يحمل بالبذور ويشترك الفطر فى إحداث الذبول الطرى لبادرات السبانخ.

الأعراض:

الأعراض المثالية للإصابة تشمل تقزم النباتات، واصفرارها ووجود مناطق ميتة على الأوراق المسنة وذبولها وانهيار النبات. بعمل قطاع طولى

فى النبات المصاب يظهر تلون بنى أو بنى غامق أو اسود. ويظهر التلون الشديد فى قمة الجذر الأصلى وتموت منطقة القشرة وتسود.

دورة المرض:

يكون الفطر الجراثيم الكلاميدية التى تمكنه من المعيشة لمدد طويلة فى التربة. وعند زراعة بادرات السبانخ يصيبها الفطر المسبب خلال الجذور، ثم يصبح جهازياً وينمو فى الأنسجة الوعائية.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

٢- اتباع دورة زراعية لخفض اللقاح الفطرى فى التربة.

٣- تجنب الزراعة فى الحقول الموبوءة.

<u>الذبول القرتيسليومى Verticillium wilt</u>

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Verticillium dahliae

الفطر يحمل بالبذور ولذلك تعد البذور المصابة وسيلة لانتشار الطفيل إلى الحقول غير المصابة. يكون الفطر حوامل كونيدية شفافة تتفرع سوارياً. تحمل 4 – 3 ذنيبات عند كل عقدة ويحمل كل ذنيب جرثومة كونيدية واحدة بيضاوية الشكل. يتكون فى المزارع المسنة أجساماً حجرية تتراوح من اللون البنى الغامق إلى الأسود وتتباين فى الحجم من 100 µm – 15 فى القطر.

الأعراض:

تظهر الأعراض قرب مرحلة إنتاج نباتات السبانخ للبذور. فى الأوراق المسنة تأخذ المناطق بين العروق اللون الأصفر بينما تظل العروق خضراء. تذبل الأوراق. تتلون الأنسجة الوعائية للجذور والتاج باللون البرونزى إلى البنى. فى حالات الإصابة الشديدة تتقزم النباتات بشدة وتموت

وتلون الأنسجة الوعائية الناتجة عن الإصابة بفطر الفرتيسليوم يكون أفتح عن الناتج عن الإصابة بالذبول الفيوزاريومى.

دورة المرض:

يبقى الفطر ساكناً فى التربة على هيئة أجسام حجرية ساكنة لمدة 10 – 8 سنوات، أو توجد الأجسام الحجرية على الأنسجة المصابة. ويلائم المسبب المرضى الجو البارد إلى المتوسط، ويشجع المرض عند درجة حرارة 24°C – 20. تنبت الأجسام الحجرية وتدخل الهيفات الناتجة عنها الجذور خلال الجروح.

المكافحة:

١– تستخدم البذور السليمة فى زراعات السبانخ المعدة لإنتاج البذور.

٢– معاملة البذور بالماء الساخن أو استخدام هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 1.2% مما يعمل على خفض اللقاح المحمول بالبذور.

٣– تجنب زراعة السبانخ فى الحقول الموبوءة بالمرض.

عفن الجذور الأفانوميسى Aphanomyces root rot

المسبب: يتسبب عن

Aphanomyces cochlioides

A. cladogamus

الأمراض البكتيرية

تبقع الورقة البكتيرى Bacterial leaf spot

عرف المرض على السبانخ فى أوروبا (إيطاليا) 1988 ومنذ ذلك الوقت عرف المرض فى اليابان والولايات المتحدة (كاليفورنيا).

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pseudomonas syringae pv *spinaciae*

البكتيرة هوائية، سالبة لجرام والبكتيرة متخصصة فى إصابة السبانخ.

الأعراض:

تظهر أعراض المرض على هيئة بقع غير منتظمة، مشبعة بالماء 2 – 5 mm فى القطر. وبتكشف المرض، تكبر هذه البقع الصغيرة ليصل قطرها 10 – 15 mm، وتكون غير منتظمة، بنية غامقة يظهر عليها خطوط سوداء. أحياناً تحاط البقع بهالات باهتة صفراء. قد تلتحم بقع الأوراق مسببة موت مساحة كبيرة من الورقة. تظهر البقع على كلا سطحى الورقة. يحدث المرض على الأوراق الحديثة التكشف والمجموع الخضرى الناضج.

دورة المرض:

قد تحمل البكتيرة بالبذور وهذا يعد المدخل الرئيسى للطفيل إلى حقول السبانخ.

المكافحة:

١– يراعى عدم استخدام الرى بالرش حيث يساعد رزاز الماء على نشر المسبب المرضى، وتشجيع حدوث العدوى وتكشف المرض.

٢– زراعة بذور سليمة خالية من الإصابة.

العفن الطرى البكتيرى Bacterial soft rot

المسبب: *Pectobacterium carotovorum*

مكنسة الساحرة Witches' - broom

المسبب: Rickettisa – like organism

أمراض السبانخ الفيروسية Spinach virus diseases

سجل على السبانخ أكثر من 14 مرض فيروسى، إلا أن قليل منهـا تعد مهمة من الناحية الاقتصادية وهى: فيروس موزايك الخيار Cucumber mosaic virus، فيروس اصفرار البنجر الغربـى Beet western yellows virus، فيروس تجعد قمة البنجر Beet curly top virus ولهذه الفيروسـات الثلاثة مدى عوائلى واسع يشمل المحاصيل الاقتصادية وأنواع من الحشائش. والناقـل لموزايـك الخيـار هـو المـن بطريقـة غيـر باقيـة non persistent أما فيروس اصفرار البنجر الغربى فإنه ينتقل بالمن بطريقة باقية ويبقى فى حشرة المن لمدد طويلة من الزمن 6 – 4 أسابيع أما فيروس تجعد القمة فى البنجر فإنه ينتقل بواسطة Leaf hopper بطريقة باقيـة أمـا مرض فيروس الذبول المتبقع فى الطمـاطم Tomato spotted wilt virus فإنه ينتقل بالتربس.

الأعراض:

تتشابه أعراض الأمراض الفيروسية التى تصيب السبانخ فى الحقـل ومن الصعوبة التفرقة بينها. والأوراق المصـابة يظهـر عليهـا أعـراض الموزايك وتصفر أو يظهر بقع حلقية، وبعض الفيروسات تسبب تقزم فى نمو النباتات. ففى فيروس اصفرار البنجر الغربى يظهر اصفرار بـين عـروق الأوراق المسنة وحوافها، وبتقدم المرض تصفر الأوراق السـفلية المسـنة تمامـا، تصـاب الأوراق المسـنة التـى تظهـر عليهـا الأعـراض بفطريات ثانوية.

أما فيروس تجعد قمة البنجر فيظهر فى البداية على هيئة تقزم للأوراق واصفرارها، والأوراق الحديثة فى منطقة التورد تصفر، وتتجعد بشدة وتصبح صلبة وتموت النباتات بعد أسابيع قليلة من ظهور الأعراض.

أما فى حالة فيروس الذبول المتبقع فى الطماطم فيسبب بقع حلقية، وبقع دائرية تتكون على المجموع الخضرى.

المكافحة:

١- التخلص من الحشائش لأنها تعد مصدراً للعدوى بالفيروس ولو أن التخلص من الحشائش لا يمنع بالضرورة حدوث العدوى الفيروسية.

تجعد القمة فى البنجر Beet curly top

ينتشر الفيروس فى شمال وجنوب أمريكا، آسيا، الشرق الأوسط ومنطقة البحر المتوسط وهو فيروس يصيب عديد من العوائل مثل الفلفل، الطماطم والزربيح.

المسبب: يتسبب المرض عن BCTV

وهو خيط مفرد مستدير من DNA. ينتقل الفيروس بطريقة باقية بنطاط أوراق البنجر *Circulifer tenellus* وفى منطقة البحر المتوسط ينتقل الفيروس بواسطة *C. opacipennis* ويوجد الفيروس فى أنسجة اللحاء.

الأعراض:

تظهر أعراض المرض فى البداية على هيئة تقزم واصفرار للأوراق. والنباتات المصابة تكون مندمجة وصفراء، متجعدة، متقصفة القوام. وتموت النباتات فى ظرف أسابيع قليلة عقب ظهور الأعراض.

دورة المرض:

يصيب الفيروس عديد من المحاصيل والحشائش. ويصيب العائلات الزربيحية Chenopodiaceae، البقولية والباذنجانية. ويتسبب المرض بواحد من أربعة أنواع من فيروس تجعد القمة هى:

Beet mild curly top virus (BMCTV) , Beet curly top virus (BCTV) , Spinach curly top virus (SCTV) , Beet severe curly top virus (BSCTV).

الأمراض النيماتودية

تتعرض نباتات السبانخ للإصابة بالنيماتودا التالية:

نيماتودا تعقد الجذور	*Meloidogyne* spp.
نيماتودا تقرح الجذور	*Paratylenchus* spp.
النيماتودا الحلزونية	*Helicotylenchus*
نيماتودا الحوصلات	*Heterodera*
ومنها نيماتودا البنجر المتحوصلة	Beet cyst nematode *H. schactii*
	Clover cyst nematode *H.trifolii*
النيماتودا التاجية	*Hoplolaimus*

الأمراض غير الطفيلية

١- الاصفرار Yellow اضطراب ناتج عن عدم انتظام التغذية.

٢- احتراق القمة Tip burn غير معروف.

٣- نكرزة الورقة و Scorch ناتج عن الأوزون وتلوث الهواء.

٤- تشوه أوراق القلب Heart leaf disorder ينـــتج عـــن الإضـــاءة المنخفضة، التذبذب فى درجة حـــرارة الهـــواء، انخفـــاض درجـــة حرارة التربة.

(أنظر ملحق الصور من شكل 58 إلى شكل 59)

الباب السابع

أمراض نباتات العائلة الوردية
Rosaceae

أمراض نباتات الفراولة

Diseases of Strawberry (*Fragaria* sp.)

يعد محصول الفراولة من محاصيل التصدير الهامة ويزرع بمساحات كبيرة تفوق الخمسة آلاف فدان سنوياً. وقد تطورت أصناف الفراولة التى تزرع بمصر تطوراً كبيراً تنافس دول العالم فى جودة الإنتاج. وتهدف زراعة الفراولة تحت الأنفاق البلاستيكية إلى إنتاج المحصول فى الوقت المناسب للتصدير وذلك بتوفير الحماية للنباتات من الرياح والصقيع مما يؤدى إلى زيادة العائد الإقتصادى وإنتاج ثمار ذات جودة عالية.

ويصاب محصول الفراولة بالعديد من الأمراض بعضها يصيب المجموع الخضرى والأخر يصيب المجموع الجذرى والثمار.

أمراض الأوراق Leaf diseases

تنتشر أمراض الأوراق عادة على نباتات الفراولة وسوف نورد فيما يلى ثلاثة أمراض فطرية وآخر مرض بكتيرى، تسبب أضراراً ملحوظة على الأصناف القابلة للأصابة حيثما توفرت الظروف الجوية الملائمة لتكشف هذه الأمراض. وتؤدى إصابة الأوراق الشديدة إلى ضعف نمو النباتات، وتجعلها أكثر تضرراً ببرودة الشتاء. إضافة إلى ما سبق فإن المسببات المرضية لهذه الأمراض تصيب الثمار وكؤوس الأزهار أو سيقان الثمار وتؤدى إلى خفض جودة الثمار أو فقد فى محصول الثمار.

والأمراض الفطرية التى تصيب الأوراق يمكن مكافحتها بزراعة الشتلات السليمة الخالية من الأمراض وكذلك إستخدام الأصناف المقاومة وتجنب الرى بالرش، كما وجد أن تبريد الشتلات يؤدى إلى الإقلال من عدد كبير من المسببات المرضية حيث تخزن الشتلات على درجة حرارة 2°C- لمدة 7 – 6 شهور، لذا تبرد الشتلات الطازجة قبل الزراعة على درجة 2°C

لمدة من 14 – 10 يوم ويراعى نزع الأوراق القديمة للشتلات وحرقها فى حالة الزراعة الطازجة أو على الأقل نزع الأوراق المصابة. وبعد حوالى 1.5 شهر من الزراعة ترش النباتات مرة كل 15 يوم بالكوبرانتراكول بمعدل 250 جم/ 100 لتر ماء أو كوسيد 101 بمعدل 250 جم تبادلياً مع المبيد السويتش بمعدل 75 جم/ 100 لتر ماء ويعتبر علاجاً نافعاً لتبقعات الأوراق وأعفان الثمار.

البياض الدقيقى Powdery mildew

من الأمراض الواسعة الإنتشار ويصيب أوراق الفراولة وثمارها ويضعف نمو النبات إذا ما كانت الإصابة شديدة وتختلف الأصناف فى رد فعلها للإصابة.

يشتد المرض فى زراعات الأنفاق البلاستيكية، ويلائمه الجو الرطب المائل للبرودة ودرجة الحرارة المعتدلة، كما يساعد على إنتشار المرض تزاحم النباتات وزراعة الأصناف القابلة للإصابة والمعدلات السمادية العالية خاصة السماد النيتروجينى.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Sphaerotheca macularis

الأعراض:

تنحنى أنصال الأوراق وتتجعد إلى أعلى وتأخذ الورقة شكل الكاس. يظهر على السطح السفلى للأوراق بقع بيضاء دقيقة إلى وردية اللون مسحوقية، كما يظهر الإحمرار والنمو الفطرى الأبيض على السيقان وسبلات الأزهار والثمار. فى حالات شدة الإصابة تتسع البقع البيضاء وتتحول إلى اللون البنى وتجف الأوراق وتموت. يظهر المرض قبل الإثمار مباشرة.

وقرب نهاية موسم النمو تشاهد نقط كروية سوداء متناثرة على النمو الفطرى. يقل المحصول وتنخفض جودته وتتشوه الثمار وتتشقق وتصل الخسارة فى محصول الثمار 100 – 50%.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

٢- الإعتدال فى الرى، ومراعاة التهوية الجيدة والزراعة على المسافات المناسبة، والإعتدال فى التسميد النيتروجينى والعناية بالتسميد البوتاسى خاصة أثناء مرحلة التزهير وعقد الثمار، والتخلص من بقايا النباتات.

٣- الرش وقائياً باستخدام الكبريت الميكرونى بمعدل 250 جرام/ 100 لتر ماء وذلك فى عمر 2 – 1 شهر كما يمكن استخدام الثيوفيت بنفس المعدل. وعند ظهور الإصابة يتم الرش بأحد المركبات الآتية مرة كل 15 – 10 يوم حسب شدة الإصابة:

- روبيجان 12% بمعدل 10 سم^3/ 100 لتر ماء
- توباز بمعدل 15 سم^3/ 100 لتر ماء.
- سومى ايت بمعدل 35 سم^3/ 100 لتر ماء.

ويفضل أن يكون الرش تبادلياً بين المبيدات المذكورة. ويجب أن يوقف الرش قبل جمع الثمار بأسبوعين على الأقل.

تبقع أوراق الفراولة Leaf spot

أحد المشاكل الرئيسية فى معظم مناطق زراعة الفراولة فى الولايات المتحدة الأمريكية وكثير من أقطار العالم الأخرى. الفطر المسبب للمرض يحتوى على عدة سلالات ومن هنا كانت الصعوبة فى التربية لمقاومة

المرض، ولا توجد آباء مقاومة لجميع سلالات الفطر. والصنف ديبريك-من لوزيانا من أكثر الأصناف مقاومة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Mycosphaerella fragariae

يلائم الإصابة بالمرض الرطوبة المرتفعة والجو المائل للبرودة.

الأعراض:

تظهر الإصابة على السطح العلوى لأنصال الأوراق الحديثة التكوين وأعناقها على هيئة بقع صغيرة مستديرة ذات لون بنفسجى بقطر 0.5 سم متناثرة وذات حافة بنية داكنة ومركزها رمادى مبيض (تأخذ شكل عين الطائر). تؤدى زيادة عدد البقع على النصل إلى جفاف الوريقات. يهاجم الفطر الثمار ويسبب مرض البذرة السوداء ويقل حجم الثمار والمحصول.

يؤدى زيادة التسميد النيتروجينى إلى زيادة عصارة النباتات وبالتالى زيادة الإصابة.

تحدث العدوى خلال الثغور، كما تحدث العدوى المباشرة خلال الكيوتيكل، وخلال المياسم وقت التزهير فيصل الفطر إلى الأكينات المتجمعة فى ثمرة الفراولة. ويقضى الفطر الفترة بين زراعات المحاصيل فى بقايا النباتات وعلى البذور وعلى الأوراق المصابة التى تبقى فترة الشتاء.

المكافحة:

١-زراعة الأصناف المقاومة مثل Allstar و Cardinal و Delmarvel.

٢-رش النباتات فى المراحل الأولى وقبل الإثمار للوقاية من المرض ويكرر الرش كل 15 – 10 يوم حسب شدة الإصابة والظروف الجوية بأحد المبيدات الآتية:

- الأيوبارين أو انتراكول أو انتراكول كومبى بمعدل 250 جم/ 100 لتر ماء أو توبسين بمعدل 125 – 100 جم/ 100 لتر ماء أو سكور 50 سم٣
- التخلص من بقايا النباتات حرقا ومكافحة الحشرات الناقلة للمرض بأحد المبيدات الحشرية
- العناية بالرى مع تجنب استخدام الرى بالرش والزراعة فى أرض جيدة الصرف وجمع الأوراق المصابة إذا كانت الإصابة خفيفة.

تلطخ الأوراق Leaf scorch

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Diplocarpon earliana.

الأعراض:

يظهر المرض على هئية بقع كبيرة حمراء بنية ذات حافة. تكون البقع دائرية أو بيضاوية أو مثلثة الشكل بنفسجية اللون. عند إشتداد الإصابة تشمل البقع سطحى الورقة وتؤدى إلى جفاف الأوراق وموتها مما يؤدى إلى ضعف النباتات وبالتالى قلة حجم وعدد الثمار وتكون الثمار معرضة لأشعة الشمس نظراً لعدم وجود حماية لها ويؤدى ذلك إلى تلف الثمار، كما تتكون تقرحات محمرة على كؤوس الأزهار.

يسود المرض فى فصل الربيع والصيف أو فى الخريف. وتنتشر جراثيم الفطر برزاز الماء. أو الألآت المستخدمة أو العمال المتنقلين بين النباتات المصابة. يقضى الفطر فترة الشتاء فى الأوراق المصابة.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة.

٢- التخلص من الأوراق المصابة.

٣- يكافح المرض ضمن برنامج مكافحة العفن الرمادى.

لفحة الأوراق Leaf blight

يعد من الأمراض الهامة، وذلك لأن عدداً قليلاً من الأصناف تقاوم هذا المرض. يصيب المسبب الأوراق المسنة أو الضعيفة وأصبح المرض الآن من الأمراض المهمة وأصبح للمسبب القدرة على إصابة الأوراق فى كل الأعمار مما ينتج عنه ضعف للنباتات وقلة المحصول فى حالة فراولة الإنتاج الثمرى وقلة عدد المدادات فى المشاتل كما يؤثر المرض تأثيراً كبيراً على النباتات صغيرة العمر.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Dendrophoma obscurans

الأعراض:

تظهر أعراض المرض على هئية بقع مستديرة إلى بيضاوية أرجوانية اللون، تأخذ اللون البنى الغامق فى وسطها عند كبرها فى الحجم تظهر على بعض البقع تقرحات كبيرة تأخذ شكل حرف V ويكون الجزء الأكبر عند حافة الورقة، تزداد البقع فى العدد ويأخذ جزء كبير من مساحة الورقة اللون البنفسيجى الغامق أو الأحمر وتموت. ويكون الفطر تقرحات سوداء على الساق وعلى كأس الثمرة، أما على الثمار فتؤدي الإصابة إلى تكون تقرحات قرمزية فاتحة وتصبح التقرحات جافة وذات مركز أحمر قاتم.

يسود المرض فى الحو الحار الرطب، يكون الفطر جراثيمه التى تنتج فى تراكيب ثمرية داخل التقرحات وتنتشر برذاذ الماء.

الأمراض البكتيرية

التبقع الزاوى Angular leaf spot

يسود المرض فى الأنفاق البلاستيكية ويسبب مشاكل فى إنتاج الفراولة.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Xanthomonas fragariae

الأعراض:

تقرحات الأوراق تكون بنية محمرة، زاوية الشكل، محددة بالعروق، وفى بعض الأحيان لا تكون البقع زاوية بل تشبه تلك البقع الناجمة عن لفحة الأوراق. الأعراض المميزة للمرض هو وجود تقرحات مشبعة بالماء، خضراء غامقة على السطح السفلى للأوراق وعند تعريض البقع للضوء تكون لامعة. يمكن أن تصيب البكتيرة الكؤوس وأعناق الثمار. وتنخفض قيمة الثمار التسويقية وذلك لجفاف الكؤوس وتلونها باللون البنى. تمضى البكتيرة فصل الشتاء فى الأوراق الميتة وتحدث العدوى عن طريق الشتلات المصابة وتنتشر من نبات لآخر عن طريق رزاز الماء وعلى أيدى العمال. يلائم تكشف المرض درجات الحرارة المعتدلة والباردة نهاراً وليلاً والرطوبة العالية.

المكافحة:

١-من الصعب مكافحة المرض بالطرق الكيماوية ولذا يجب تحاشى حدوثه.

٢- استخدام الشتلات السليمة، ولكن قد يكون المرض موجوداً في الشتلات ولا يظهر عليها أعراض الإصابة.

٣- يجب عدم تطبيق الرى بالرش، كما يجب تحاشى العمل فى الحقول المصابة عندما تكون النباتات مبتلة، ويجب أن يبدأ العمل فى الحقول السليمة أولاً تجنباً لإنتشار المرض.

٤- الرش ببعض المركبات التى يكون فيها النحاس مثبتاً يمكن أن يكافح تبقع الأوراق بعض الشئ، ولكنه لا يعطى مكافحة مرضية لعدوى الكأس. والاستخدام المتكرر للنحاس يمكن أن يحدث سمية (إحتراق الأوراق) واستخدام النحاس عند بداية نضج الثمار بسبب تبقع على الثمار الحمراء.

أمراض التاج والجذور
Root and crown diseases

عفن القلب الأحمر Red stele

يعد من الأمراض الخطيرة التى تهدد أصناف الفراولة القابلة للإصابة مثل الصنف Cardinal والذى مازال يزرع فى الولايات المتحدة على نطاق تجارى. يعيش الفطر المسبب للمرض فى التربة وقد ينتقل عن طريق الشتلات أو ماء الرى أو السماد البلدى غير كامل التحلل، ويسود المرض فى التربة الرطبة ودرجة الحرارة المنخفضة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Phytophthora fragariae

يحتوى الفطر على عدة سلالات مما يمثل صعوبة فى برامج التربية.

الأعراض:

تتقزم النباتات المصابة، وتنتج عدداً قليلاً من السيقان الجارية والثمار، وعندما يكون الجو دافئا تذبل النباتات وتموت. يظهر المرض أولاً فى المناطق/السيئة الصرف، ويشتد حدوثه من الربيع حتى منتصف الصيف. والأعراض ألمميزة لهذا المرض هو اللون البنى المحمر للأسطوانة الوعائية الوسطية وتسود قمة الجذور وتتعفن. الجذور المصابة لا تتفرع وتموت الشتلات وتسقط فوق سطح التربة نتيجة لعفن الجذور. للفطر المسبب القدرة على البقاء لسنين عديدة فى غياب محصول الفراولة.

المكافحة:

١-زراعة الأصناف المقاومة مثل الصنف Allstar والصنف Delmarvel أو الصنف Earliglow أو الصنف Latestar أو الصنف Redchief. مع الأخذ فى الأعتبار وجود خمسة سلالات فسيولوجية مميزة للفطر المسبب.

٢-عدم زراعة شتلات الفراولة المصابة، ومعاملة الشتلات قبل الزراعة بمحلول مطهر-يتكون من توبسين واحد جرام + 1.5 جم ريزولكس/لتر ماء ثم بعد عشرة أيام يتم تبليل التربة بنفس المحلول السابق، ثم بعد فترة أخرى (10 أيام) تبلل التربة باستخدام محلول من انتراكول كومبى بمعدل 2.5 جم/ لتر ماء ثم ثم بعد شهر من الزراعة تبلل التربة بمحلول من التوبسين + ريزولكس بنفس المعدل السابق.

٣-الرى بالمعدل المناسب وتجنب زيادة الرطوبة فى التربة، ويراعى الصرف الجيد وعدم نقل تربة ملوثة على الآلات الزراعية إلى أماكن نظيفة خالية من المرض.

٤-عند ضرورة زراعة الأنفاق ذات التربة الملوثة بالفطر المسبب للمرض. تعامل التربة باستخدام البازميد أو استخدام الطاقة الشمسية فى تعقيم التربة.

عفن الجذر الأسود Black root rot

تنتشر مسببات أعفان الجذور فى معظم الأراضى التى تزرع الفراولة ويهيئ للإصابة بمرض عفن الجذور العدوى السابقة ببعض الأمراض مثل القلب الأحمر والذبول الفرتسيليومى والنيماتودا كما يناسب إنتشار المرض التربة ذات الصرف السئ.

المسبب: يتسبب المرض عن عديد من الفطريات منها:

Rhizoctonia solani , *Pythium sp* , *Phytophthora cactorum*
Macrophomina phaseolina , *Fusarium solani*

وهى جميعها تعيش فى التربة على المخلفات النباتية وقد تنتقل مع السماد البلدى العضوى أو مع الشتلات إذا لم تنتج بطريقة سليمة ويكون الفطرين *Macrophomina phaseolina* , *Rhizoctonia solani* أجسام حجرية أما *Pytium* فيكون جراثيم بيضية ساكنة وكل هذه التراكيب الفطرية يمكنها مقاومة الظروف البيئية غير المناسبة لعدة سنوات.

وتظهر أعراض المرض على هيئة تقرحات على الجذور تكون صفراء فى البداية ثم يغمق لونها وتصبح سوداء، ينتشر الإسوداد حتى يشمل المجموع الجذرى ويتبع ذلك تعفن قشرة الجذر وانفصالها عن الاسطوانة الوعائية، تموت الشعيرات الجذرية المغذية ويضعف نمو النباتات وتصفر ويسهل إقتلاعها من التربة، والنباتات المصابة لا تثمر وإذا أثمرت فإن الثمار تذبل قبل النضج أو تكون ذات مواصفات رديئة. ويمكن مشاهدة

الأجسام الحجرية السوداء اللون للفطر *Macrophomina* على الجذور المصابة.

عفن البرعم البنى Brown bud rot

يعد من الأمراض الهامة التى تصيب نباتات الفراولة خصوصاً فى الأراضى الثقيلة نوعاً والسيئة الصرف ويسود المرض فى درجات الحرارة المنخفضة والضباب.

المسبب: يتسبب المرض عن
Phytophthora cactorum , Rhizoctonia solani

الأعراض:

يتأخر نمو النباتات المصابة، ويصغر حجمها. تأخذ الأوراق والبراعم الخضرية وسط النبات اللون البنى وتموت، يتحول لون البراعم الخضرية والأوراق المحيطة بالمنطقة الوسطية المصابة إلى اللون الأخضر الداكن. قد تظهر نموات جديدة حول المنطقة المصابة إلا أنها تصاب وتموت، وقد تشمل الإصابة بقية أجزاء النبات عند توفر الظروف الملائمة.

المكافحة:

١-زراعة شتلات سليمة ذات جذور بيضاء.

٢-الزراعة فى تربة متعادلة جيدة الصرف خفيفة القوام.

٣-العناية بالعمليات الزراعية مثل الرى والتسميد والصرف والتخلص من الحشائش وعدم دفن منطقة التاج أسفل التربة عند الزراعة والعناية بالبراعم أثناء العزيق حتى لا تلامسها التربة ويحدث العفن عند الرى.

عفن التاج الفيتوفثورى Phytophthora crown rot

يظهر المرض فى المناطق السيئة الصرف. وتظهر أعراض المرض فى المرحلة ما بين الإزهار والحصاد عندما تنمو النباتات فى ظروف غير ملائمة.

المسبب: يتسبب المرض عن

Phytophthora cactorum

الأعراض:

تظهر أعراض المرض بشكل ذبول للأوراق الحديثة، ويتحطم النبات بأكملة خلال أيام. ويظهر الذبول فى ناحية واحدة من النبات، راجعا إلى عدد التيجان المصابة، كما تظهر مناطق بنية داخل منطقة التاج. تتحلل أنسجة التاج بمرور الوقت. وتعيش النباتات ولكنها تكون ذات نمو متقزم.

المكافحة:

يتبع ما ذكر فى مكافحة القلب الأحمر.

ذبول الفراولة Wilt

المسبب: يتسبب المرض عن الفطرين

Fusarium oxysporum , Verticillium albo-atrum.

تعيش الفطريات المسببة للمرض فى التربة وتسود هذه الفطريات فى التربة الرطبة ويسود الفطر *Verticillium* فى الجو البارد بينما يسود الفطر *Fusarium* فى الجو الدافئ (أكثر من 25°C).

تبدأ أعراض ذبول الفراولة ببطئ وقت تكوين المدادات خلال موسم جمع الثمار. يبدأ الذبول على الأوراق السفلية ويمتد إلى أعلى وتجف حواف الأوراق والمنطقة بين العروق وتأخذ الأوراق اللون البنى الغامق والنمـوات

الحديثة تكون مختزلة. تكون الجذور التى تنمو فى منطقة التاج قصيرة ومتقزمة وتكون ذات قمم سوداء، كما توجد خطوط أو مناطق سوداء على عروق الأوراق والمدادات. تموت النباتات فجأة عند إشتداد الإصابة. أما فى حالة الإصابة الخفيفة تستطيع النباتات أن تتعافى مرة أخرى. عند عمل قطاع طولى فى الجذور تظهر الحزم الوعائية باللون المحمر، ويرجع ذلك لإفرازات الفطرين المسببين للإصابة مما يؤدى إلى إنسداد الأوعية.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة ومن الأصناف المقاومة للذبول الفرتسيليومى الصنف Allstar والصنف Latestar والصنف Red chief.

٢- مراعاة عدم تعميق الزراعة، وتجنب الرى الزائد والعمل أن تكون التربة جيدة الصرف والتهوية وخالية من الأملاح.

٣- استخدم الطاقة الشمسية فى تعقيم التربة فى فصل الصيف وهذه المعاملة تقضى على الفطريات الساكنة للتربة وكذلك على النيماتودا وبذور الحشائش.

٤- للوقاية من حدوث أمراض الجذور والذبول تغمر الشتلات قبل زراعتها فى مطهر فطرى مكون من تشاجرين 1 سم^{٢} + ريزولكس/ ثيرام بمعدل 1.5 جم/ لتر ماء وذلك لفترة 30 – 20 دقيقة. بعد حوالى شهر من زراعة الشتلات يجب رش الشتلات بالمحلول السابق الذكر بمعدل 600 سم^{٣} تشاجرين + 900 جم ريزولكس/ ثيرام/ 600 لتر ماء وأن يغسل المجموع الخضرى بالمبيد ويوجه محلول الرش إلى التربة لعمل عملية تبليل التربة بالمبيد، كما يجب التخلص من نباتات الفراولة التى تصاب بشدة. ويجب تكرار الرش مرة

أخرى بعد عشرة أيام من الرشة الأولى ونظراً لطول موسم إنتاج الفراولة فى الأرض فإنه يمكن تكرار ذلك مرة كل 4 – 3 أسابيع.

برنامج عام لمكافحة أعفان الجذور والذبول فى الفراولة

المكافحة الزراعية:

١- استخدام شتلات سليمة فى الزراعة مأخوذة من مصدر موثوق به سواء كان ذلك للزراعة الطازجة أو الفريجو، وكذلك فى حالة الشتلات السوبر ايليت التى تزرع بالمشاتل.

٢- زراعة شتلات الفراولة فى تربة جيدة الصرف خالية من الفطريات والنيماتودا.

٣- نظراً لخطورة مرض القلب الأحمر ينصح بزراعة أصناف الفراولة المقاومة لهذا المرض.

٤- التغطية الجيدة لنباتات الفراولة للوقاية من برد الشتاء، كما يراعى إتباع التوصيات الخاصة بالتسميد والعمليات الزراعية المختلفة والحرص على عدم تلوث التربة التى تزرع بها شتلات الفراولة.

٥- غمر الشتلات قبل الزراعة لمدة 30 – 20 دقيقة فى محلول من المطهرات الفطرية توبسين م- 70 بمعدل 1 جم + ريزولكس بمعدل 3 جم + ريدوميل بلس بمعدل 3 جم/ لتر ماء. وبعد مرور 4 – 3 أسابيع من الزراعة يمكن إضافة المحلول السابق بمعدل 100 سم^3 بجوار النباتات المصابة على أن يكون ذلك قبل الرى بيوم أو بيومين ويمكن إضافة المحلول المطهر السابق بطريقتين:

أ- إزالة فونية الرشاش (عند استخدام الرشاشة الظهرية) وحقن المحلول حول جذور النباتات المصابة.

ب-استخدم جردل مملوء بالمحلول وأخذ منه ما قدرة 100 سم^{3} وإضافة هذا المقدار لكل نبات.

يكرر العمل السابق كل شهر تقريبا نظراً لطول موسم زراعة الفراولة ويكون ذلك حتى بداية التزهير لضمان سلامة النباتات من الأصابة.

وإذا حدثت إصابة بالنيماتودا يمكن إضافة محلول الفايديت ل بمعدل 5 سم^{3}/ لتر ماء حول جذور النباتات.

وفى حالة الزراعة الطازجة حيث تتكاثف النباتات فى وحدة المساحة يمكن إضافة محلول المبيدات الثلاثة فى الفترة الأخيرة لفترة الرى ويكون ذلك عن طريق النقاطات أو إضافة كل مبيد على حدة رشاً على المجموع الخضرى وبنفس التركيز أى الرش باستخدام توبسين م- 70 بمعدل 1.5 جم/ لتر ماء ثم ريدوميل بمعدل 2.5 جم/ لتر ماء ثم ريزولكس بمعدل 3 جم/ لتر ماء.

أمراض الثمار Fruit diseases

تعد أمراض ثمار الفراولة من الأمور الهامة، حيث أنها تسبب خسائر مباشرة فى المحصول قد تصل إلى 50% إذا لم تتخذ الإحتياطات اللازمة أثناء وجودها بالحقل وجمعها وشحنها وكذلك تخزينها. ومن أهم أمراض الثمار ما يلى:

الانثراكنوز Anthracnose

يعد من الأمراض المدمرة والتى تصيب جميع أجزاء النبات. ويتسبب المرض عن عدة أنواع من الفطر *Colletotrichum* والنوع الشائع منها هو *C. acutatum* ويمكن أن يسبب هذا الفطر مشاكل أثناء إنتاج

السيقان الجارية فى فصل الصيف. كما يصيب الثمار. وللفطر سلالات مرضية.

الأعراض:

تتميز أعراض الإصابة بتكشف بقع دائرية غائرة قليلاً، ذات لون يتراوح من الأحمر القاتم إلى البنى، ثم تأخذ اللون الأسود وقد يظل لون البقعة أحمر قاتم. وفى ظروف الرطوبة المرتفعة يتغطى مركز البقعة بكتل جرثومية برتقالية اللونة. تتسع البقع المصابة حتى يشمل العفن الثمرة بأكملها وتتجعد. كما يصيب الفطر الثمار الخضراء، وتصبح الثمرة المصابة صغيرة الحجم، صلبة ومشوهة، كما تظهر عليها تقرحات بنية غامقة. وإذا سادت ظروف جوية دافئة رطبة أثناء فترة التزهير، تصاب الأزهار وسيقانها وتموت وعند إصابة كأس الزهرة فانه يجف ويأخذ اللون الأسود. أما عند إصابة السيقان الجارية وأعفان الأوراق ينتج الفطر تقرحات سوداء، غائرة، جافة وسرعان ما تحيط هذه البقع بالسيقان المدادة وتقلتها. وقد تختلط تقرحات الإنثراكنوز الصغيرة الحجم على الساق بالتقرحات الناتجة عن الأمراض الأخرى.

يضعف نمو النباتات الكبيرة وتموت الأوراق المسنة وينتج النبات عدداً قليلاً من السيقان المدادة. ويسود المجموع الجذرى ويموت.

يلائم حدوث المرض الجو الحار الممطر وتظهر الأعراض المذكورة قبل فترة الحصاد ويحدث عفن شديد للثمار حتى ولم تظهر الأعراض على السيقان متى توفرت الظروف الملائمة لتكشف المرض. تنتشر جراثيم الفطر بقطرات المطر، والشتلات المصابة. ويمكث الفطر فى بقايا النباتات وكذلك على العوائل المتبادلة.

المكافحة:

١- زراعة الشتلات السليمة، وإستخدام الأصناف المقاومة مثل الصنف Sweet Charlie , Delmarvel , Idea.

٢- رش النباتات باستخدام المبيدات الفطرية ويبدأ ذلك قبل بداية عملية الحصاد. وللرش الوقائى ضد هذا المرض ومرض العفن الرمادى يجب أن يبدأ الرش فى بداية التزهير بالكوبرانتراكول أو كوسيد 101 بمعدل 250 جم/ 100 لتر ماء بالتبادل مع مبيد السويتش بمعدل 75 جم/ 100 لتر ماء اوروفرال 90 جرام كل 15 يوم.

٣- يراعى عدم استخدام الرى بالرش متى أمكن ذلك.

٤- يراعى عدم تحرك العمال وخاصة القائمين بعملية جمع الثمار من المناطق المصابة إلى السليمة.

٥- التخلص من النباتات التى يظهر عليها أعراض الانثراكنوز فى الحقل وذلك إذا كانت الإصابة فى مساحة محدودة ففى هذه الحالة تزال النباتات المصابة وما حولها من النباتات وتحرق.

العفن الرمادى Gray mold

يعد من أمراض الشائعة على نباتات البيوت الزجاجية والزراعات المكشوفة. ويتسبب عن الفطر *Botrytis cinerea* ويعد أحد الفطريات التي وصفت عام 1927.

ويوجد الفطر فى كل مكان ويحدث مرضاً على كل أنواع نباتات الزينة العشبية. ويعد من الفطريات الضعيفة، وليس له القدرة على اصابة النباتات السليمة وله القدرة على عدوى أى جزء من النباتات المجروحة أو الميتة. ويصيب أيضاً العقل. ويلائم حدوث المرض الرطوبة النسبية العالية 100% – 93 ودرجة الحرارة المنخفضة (7 – 15°C)، وزيادة التسميد النيتروجينى الذى يؤدى إلى تكوين ثمار غضة سهلة الإصابة بالمرض.

الأعراض:

تتباين أعراض المرض على العوائل المختلفة. وعموماً تظهر الأعراض على الأوراق بشكل بقع مشبعة بالماء تأخذ لون رمادى إلى بنى وتكبر البقع لتغطى معظم الورقة وتؤدى إلى ذبولها. ويبدأ ظهور الأعراض بشكل نقطة فى مكان الجرح تتكشف إلى حلقات متداخلة من أنسجة فاتحة وغامقة وتأخذ شكل لوحة "ضرب النار" ويظهر على الأزهار، نمش مشبع بالماء أو بنى اللون، يتسع بسرعة مكوناً مناطق كبيرة يتراوح لونها من الأحمر الداكن إلى البنى تظهر على البتلات وتنتشر الإصابة من البتلات المعدية إلى البتلات الأخرى المجاورة. ينمو الفطر نحو ساق الزهرة مسبباً تحطمة وتتعفن البراعم. كذلك تظهر تقرحات على الساق أو يحدث موت طرفى للسيقان. ويؤدى التقرحات إلى ضعف الساق وذبول النبات وموتة أحياناً وسقوطه فوق سطح التربة. وفى بعض النباتات تتعفن منطقة التاج، وتتعفن العقل عند القاعدة. وفى ظروف الرطوبة المرتفعة يكون الفطر الجراثيم المميزة للفطر وتغطى جميع المناطق المصابة.ينمو فطرى زغبى رمادى اللون. وعند إجراء الفحص الميكروسكوبى تظهر كتل الجراثيم التى تشبه عنقود العنب، كما أن للفطر القدرة على إحداث ذبول طرى للبادرات. يصيب الفطر الثمار فى جميع مراحل نموها فيظهر نمو ميسليومى رمادى قد يوجد على جزء من الثمرة أو يغطى الثمرة بأكملها وسرعان ما يمتد للثمار المجاورة.

المكافحة:

١- مراعاة التنظيف الجيد للبيت الزجاجى بين المحاصيل المزروعة، ويجب التخلص مباشرة من بقايا النباتات مثل نواتج التقليم والأوراق الميتة.

٢- يجب تداول النباتات بعناية تجنباً لحدوث الجروح، والحرص على عدم ملامسة أوراق النباتات للتربة، والتخلص من الأزهار المصابة على وجه السرعة.

٣- يجب الحفاظ على جفاف المجموع الخضرى وذلك يساعد على مكافحة المرض.

٤- التهوية الجيدة للبيت الزجاجى لخفض الرطوبة النسبية داخل البيت الزجاجى ومنع سقوط الندى على النباتات أثناء الليل.

٥- تجنب الرى فى أواخر النهار وفى الأوقات التى لا تسمح بالجفاف السريع للأوراق. وعدم إتباع طريقة الرى بالرش.

٦- وضع النباتات على مسافات من بعضها على البنشات داخل البيت الزجاجى وإستخدام البنشات التى يوجد بها فتحات للتهوية.

٧- يجب الحفاظ على الرطوبة النسبية للمجموع الخضرى أقل من 93%.

٨- تختلف درجات المقاومة للمرض بين الأصناف المختلفة لنفس النبات لهذا الفطر، ومن الأصناف المقاومة Earliglow , Delmarvel.

٩- الرش الوقائى باستخدام المبيدات الفطرية أثناء التزهير (عند نضج 5 – 10%) وكذلك عند وصول نسبة التزهير إلى 90%، وهذا هو الوقت الحرج لحدوث الإصابة ويستمر الرش ويوقف قبل جمع الثمار بفترة الأمان الكافية لكل مبيد ومن المبيدات المستخدمة فى المكافحة: توبسين- م Topsin-M بمعدل 125 - 100 جم/ 100 لتر ماء أو ايوبارين بمعدل 150 – 125 جم أو الرونيلان بمعدل 150–75 جم/ 100 لتر ماء أوروفرال 90 جرام وسويتش 75 جم.

عفن الثمار الجلدى Leather rot

إن الأضرار الناجمة عن هذا المرض تكون طفيفة إلا فى حالات سوء الصرف أو زيادة النمو الخضرى للنباتات وقد تشكل هذه المرحلة مشكلة للثمار بعد الحصاد وأثناء التسويق، وتظهر المشكلة فى أن بعض الثمار المصابة لا يظهر عليها علامات مرضية ولكن يكون لها رائحة نفاذة وطعم غير مستساغ عند استخدام هذه الثمار فى عمل المربات والجيلى.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر

Phytophthora cactorum

الأعراض:

يظهر المرض على الثمار الملامسة لسطح التربة والتى تكون بنية جلدية على جانب الثمرة وتتحول بعد ذلك إلى اللون الأرجوانى فى الثمار الخضراء وغير الناضجة، بينما لا يحدث تغير فى لون الثمار الناضجة. يكون للجزء المصاب طعم لاذع وتصبح الثمار جلدية، وبعمل قطاع فى الثمرة تظهر الحزم الوعائية بلون أحمر. يتقدم المرض بسرعة وتتعفن أعناق الثمار ويلاحظ رائحة عفنة.

الظروف الملائمة:

يلائم حدوث المرض الرطوبة المرتفعة وإرتفاع مستوى الماء الأرضى وقرب الثمار من سطح التربة وبالتالى قربها من ماء الرى.

المكافحة:

١- تجنب الرى بالرش حيث تنتشر الجراثيم برزاز الماء أو الرياح المحملة بالماء.

٢- تجنب التسميد الورقى وخاصة فى وقت الربيع.

٣- يساعد الـــ Mulching فى منع تلامس الثمار مع سطح التربة، وكذلك يمنع إنتشار الجراثيم إلى الثمار.

٤- العناية التامة بازالة الحشائش التى تلعب دوراً هاماً فى حدوث الإصابة.

٥- الرش باستخدام يوبارين 50% مسحوق قابل للبلل بمعدل 250 جم/ 100 لتر ماء.

الرشح فى الفراولة

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Rhizopus stolonifer

تظهر أعراض المرض أثناء التسويق وعلى الثمار الناضجة قبل الجمع على هئية نمو فطرى أبيض هايش على الثمار يتحول بعد ذلك إلى اللون الأسود ويؤدى إلى تلف الثمار وتصبح مائية وينمو الفطر غزيراً حول الثمار مسبباً رشح يصبغ لون صناديق التعبئة. ويلائم الإصابة بالرشح الرطوبة المرتفعة والحرارة المرتفعة.

العفن الجاف (العفن البنى)

المسبب: يتسبب عن الفطر

Rhizoctonia solani

يتكون على أحد جوانب الثمرة الملامس للتربة بقعة بنية فاتحة لا تلبث أن تتحول إلى اللون البنى، تتعفن الثمرة ويكون الفطر على الثمرة المصابة الأجسام الحجرية للفطر التى تشبه حبيبات الطين والتى تعلق بالثمرة ولا تزال منها بالغسيل بالماء.

يلائم حدوث المرض الزراعة فى أرض رديئة الصرف وقرب الثمار من سطح التربة وبالتالى قربها من ماء الرى.

مكافحة لفحة الأزهار وأعفان الثمار:

الطرق الزراعية:

١- استخدام الأصناف المقاومة فى الزراعة مثل الصنف Allstar المقاوم لتبقع الأوراق أو الصنف Delmarvel المقاوم للانثراكنوز أو الصنف Primetime المقاوم للتبقع.

٢- الزراعة فى أرض جيدة الصرف والتهوية ومراعاة أنتظام الرى والتخلص من الحشائش.

٣- التخلص من بقايا النباتات وتلافى ملامسة الثمار لسطح التربة والفرز الجيد للثمار للتخلص من الثمار المصابة ونظافة العبوات وتطهيرها باستخدام هيبوكلوريت الصوديوم 0.1%.

٤- جمع الثمار مبكراً ثم تحفظ فى الظل لحين نقلها وعند التسويق تبرد الثمار إلى 5 – 10°C وتحفظ على هذه الدرجة.

٥- العناية بالتسميد البوتاسى مع بداية مرحلة التزهير والعقد وعدم الإفراط فى التسميد النيتروجينى.

٦- الرش مع بداية التزهير باستخدام مبيد سويتش Swtich بمعدل 75 جم/ 100 لتر ماء على أن يتبادل الرش مع الريدوميل بلاس بمعدل 250 جم/ 100 لتر ماء مرة كل 15 يوم على أن يوقف الرش قبل الجمع بفترة كافية ويجب الحرص على عدم وجود آثار متبقية للمبيد فى الثمار.

٧- هناك نتائج مبشرة لمكافحة أعفان الثمار باستخدام مضادات الأكسدة مثل الاسبرين وكذلك استخدام المستخلصات النباتية مثل مستخلص أوراق الكافور والنيم.

٨- الرش باستخدام بعض الأملاح مثل بيكربونات الصوديوم بمعدل 3 جم/ لتر أو نترات الكالسيوم بمعدل 2 جم/ لتر أو كبريتات البوتاسيوم بمعدل 2 جم/ لتر وذلك كرشات وقائية عند بداية التزهير والعقد.

الأمراض البكتيرية

من أهم الأمراض البكتيرية التى تصيب الفراولة العفن الطرى البكتيرى المتسبب عن *Pectobacterium carotovorum*.

الأمراض الفيروسية Virus diseases

تصاب نباتات الفراولة بالعديد من الأمراض الفيروسية وتؤثر الإصابة الفيروسية على قوة نمو النبات، ويموت النبات عند عدم ملائمة الظروف الجوية. والأعراض التى تظهر على الأوراق تشمل تجعد الأوراق، تبرقش الأوراق، إنحناء الأوراق وتأخذ شكل الكأس، وتقزم نمو النباتات ويجب التخلص من النباتات التى يظهر عليها تلك الأعراض.

وسوف نورد فيما يلى شرح موجز لأهم الفيروسات التى تصيب نباتات الفراولة:

فيروس تجعد الشليك

Strawberry crinkle virus
= Strawberry virus 3; Strawberry virus 4

الأعراض:

يظهر على الأوراق بقع شاحبة مصحوبة أحياناً بتقرح على إمتداد أجزاء صغيرة من العروق. تتقرح البقع الشاحبة وتأخذ اللون البنى وتتشوة الأوراق وتتجعد. النباتات المصابة بالفيروس تكون ذات نمو متقزم.

الإنتقال:

ينتقل الفيروس بحشرة المن وتكتسب الحشرة الفيروس بعد 24 – 8 ساعة من التغذية على النبات المصاب، وللفيروس طور حضانة فى جسم الحشرة من 16 – 9 يوم.

فيروس تبرقش الشليك

Strawberry mottle virus = Strawberry virus 1

الأعراض:

يكون الفيروس بقع شاحبة غير واضحة منتشرة على سطح الورقة وعادة لا تظهر أعراض واضحة على أصناف الشليك التجارية والفيروس يقلل كثيراً من نمو ونشاط النبات.

الإنتقال:

ينتقل الفيروس ميكانيكياً كما ينتقل بأنواع عديدة من حشرة المن منها *Pentatrichopus fragarae* ومن العوائل المشخصة لهذا الفيروس نبات *Fragaria vesca* حيث يعطى الفيروس بقع صغيرة شاحبة مصحوبة ببثرات على الأوراق وتتشوة الأوراق وتختزل أنصالها.

فيروس تقزم الشليك
Strawberry stunt virus 5 = Fragaria virus 5

الأعراض:

تتقزم النباتات المصابة وتصل إلى 1/2 أو 1/3 طول النباتات السليمة وتحتفظ بلونها الطبيعى وتأخذ أوراقها المظهر الفنجانى وتقل أعناقها فى الطول وتعطى ثماراً بذرية صغيرة صلبة.

وخلافاً لما سبق يصاب الشليك ببعض الفيروسات الأخرى منها.

مرض التفاف أوراق الشليك Strawberry leaf roll

تأخذ الأوراق الشكل الكأسى وتنحنى إلى أسفل وغالباً ما تتحول إلى أنبوبة أسطوانية ومبرومة ومفتولة.

مرض تحزم عروق الشليك Strawberry vein banding

التضاعف Multiplication

تكون نباتات الفراولة مغزلية الشكل ويكون لها عدة تيجان أحياناً تصل إلى المائة. تكون قواعد الأوراق قصيرة، وحجم النصل أقل من المعتاد ويختزل حجم الأوراق إلى ثلث أو نصف حجمها الطبيعى. وقد يوجد عدد من المدادات الصغيرة أو لا يوجد. يكون للمسبب المرضى تأثيراً واضحاً خاصة فى المشاتل مع بعض الأصناف الحساسة للإصابة بالمرض.

أمراض مايكوبلازمية

مرض اصفرار الاستر Aster yellows

تظهر أعراض المرض على هئية إصفرار وتقزم. والأراق الحديثة تشبه الكأس. وأخيراً تظهر النباتات المصابة أعراضاً مبكرة للموت فجأة، يتبع ذلك موت المدادات التى تنتجها الأمهات. يكون النبات أوراقاً زهرية

إخضرارها غير طبيعى قبل حدوث موت النبات، كما تصاب النباتات الجديدة (المددادات).

مكافحة أمراض الشليك الفيروسية:

١- زراعة شتلات سليمة خالية من الإصابة الفيروسية.

٢- حرث الحقول بعد جمع المحصول مباشرة والتخلص من النباتات البرية.

٣- مكافحة حشرات المن الناقلة للأمراض الفيروسية باستخدام المبيدات الحشرية.

٤- إتباع الطرق الصحية عند التعامل مع النباتات تجنباً لمنع حدوث العدوى بالطرق الميكانيكية.

الأمراض النيماتودية

تصاب نباتات الفراولة بالنيماتودا الآتية:

١- نيماتودا البراعم والأوراق	*Aphelenchoides*
٢- نيماتودا تعقد الجذور	*Meloidogyne*
٣- نيماتودا تقرح الجذور	*Paratylenchus*
٤- نيماتودا تقزم الجذور	*Trichodorus*
٥- النيماتودا الحلقية	*Criconemella*
٦- نيماتودا تعجيز النمو	*Tylenchorhynchus*
٧- النيماتودا الخنجرية	*Xiphinema*

الأمراض غير الطفيلية:

احتراق القمم Tip burn

المرض غير طفيلى يحدث فى النباتات العصيرية ذات النمو القوى فى الربيع وأوائل فصل الصيف، وذلك بعد فترة طويلة من جو بارد.

تسود قمة الوريقات التامة النمو ويمتد هذا الأسوداد إلى الجانبين والداخل وقد يصل الأسوداد إلى حوالى نصف الوريقة يتبعة عدم إنتظام الوريقات وتجعدها.

(أنظر ملحق الصور من شكل 60 إلى شكل 65)

الباب الثامن

أمراض نباتات العائلة (المركبة)

Asteraceae

أمراض نباتات الخس Lettuce (*Lactuca sativa*)

يعد من محاصيل الخضر الورقية العالية القيمة الغذائية ويتبع العائلة (المركبة) Asteraceae. يستهلك الخس طازجاً فى السلاطات وأحياناً فى الطهى وهو غنى فى فيتامين أ والحديد والكالسيوم. يستخرج الزيت من خس الزيت.

ومن أهم الأمراض التى تصيب محصول الخس مايلى:

الأمراض الفطرية

البياض الزغبى Downy mildew

يعد من أهم أمراض المجموع الخضرى للخس ويصيب كل أنواع الخس حيث تتوفر الرطوبة الكافية ودرجات الحرارة المتوسطة إلى المنخفضة، ويؤدى إلى خفض المحصول وجودته.

المسبب: يتسبب المرض عن الطفيل الإجبارى

Bremia lactucae

وتنبثق الحوامل الجرثومية من ثغور الأوراق، تتفرع ثنائيـاً، ذات نهايـات طبقية لامعة تحمـل ذنيبـات. والجـراثيم الكونيديـة شـفافة، بيضـاوية 28µm – 11 × 30 – 12، ذات حلمة قميـة. والطفيـل متبـاين الثـالوث ويتطلب سلالتين B_1 & B_2 لحدوث التكاثر الجنسى (الجـراثيم البيضـية). والجراثيم البيضية مستديرة، سميكة الجدار 31 µm – 20. وفـى بعـض مناطق إنتاج الخس لا تتكون الجراثيم البيضية حتى فى وجـود السـلالتين المتقابلتين. والطفيل يحوى عديد من السلالات المرضية. يتعرض الخس إلى نوع ثان من أمراض البياض الزغبى يتسبب عن

Plasmopara lactucae radicis

والإصابة تكون محصورة فى جذور الخس ويسبب بقع موضعية بنية ميتة، ويشاهد نمو جرثومى منتشر على سطح الجذور المصابة وتتكون الجراثيم البيضية فى قشرة الجذور، وشوهد هذا المرض فقط فى زراعات الخس النامية تحت نظم الرى Hydroponic.

الأعراض:

يظهر على السطح العلوى للورقة بقعاً زاوية خضراء فاتحة إلى صفراء يقابلها على السطح السفلى نمو أبيض هايش للفطر المسبب، وبمرور الوقت تأخذ البقع اللون البنى وتجف. وعادة يهاجم الفطر أولاً الأوراق المسنة، الملامسة لسطح التربة والتى تصبح طرية ومتعفنة لإصابتها بالكائنات التى تحدث تحلل ثانوى مثل *Botrytis cinerea*. وأحياناً يحدث الطفيل المسبب لمرض البياض الزغبى فى الخس إصابة جهازية تؤدى إلى حدوث تلون غامق وتخطيط للحزم الوعائية الداخلية وأنسجة النخاع. وعند إصابة الأوراق الفلقية للبادرات الحديثة بالمسبب المرضى، تموت النباتات. يصيب الفطر المسبب نباتات الخس البرى والخرشوف وغيّرَها من نباتات العائلة Asteraceae.

دورة المرض:

يتطلب الفطر *B. lactucae* للتجرثم وحدوث العدوى، ظروف رطبة باردة. وتحدث العدوى الأولية من الجراثيم الكونيدية الناتجة من الحشائش أو من حقول الخس وفى بعض المناطق تكون من الجراثيم البيضية. تتكون الجراثيم الكونيدية مساءاً على البقع وتتحرر فى الهواء فى الصباح الباكر حيث تزداد الرطوبة النسبية. وتنتشر الجراثيم بالرياح، وتكون قصيرة العمر. وتحدث العدوى فى غضون ثلاث أو أربعة ساعات عند وجود

ماء حر على الأوراق أو فى وجود حالة تشبع بالماء والدرجة المثلى 10 – 22°C.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة، ومما يصعب ذلك وجود سلالات من الطفيل المسبب.

٢- الرش الوقائى ويراعى تبادل الرش بين المبيدات المستخدمة فى المقاومة لظهور سلالات مقاومة لهذه المبيدات ومن المستخدم أكروبات نحاس 150 جم، أميستار 50 سم^{3}، بريفيكيورن 250 سم^{3}، أنادول 250 جم/100 لتر ماء.

٣- تطبيق نظام رى يقلل من ابتلال الأوراق والرطوبة مثل الرى بالتنقيط.

٤- يراعى وقاية الشتلات حتى لا ينتقل المسبب المرضى معها إلى الحقل المستديم.

٥- التخلص من بقايا النباتات المصابة فى المزرعة والزراعات المجاورة.

العفن الرمادى Gray mold

من الأمراض الشائعة، وإذا سادت الظروف الملائمة للطفيل المسبب للمرض، تحدث خسارة ملموسة فى محصول الخس سواء فى الحقل أو البيوت الزجاجية.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Botrytis cinerea (teleomorph = *Botryotinia fuckeliana*)

الحوامل الجرثومية للفطر *Botrytis cinerea* طويلة (1 – 2 mm) تأخذ اللون الرمادى المائل للبني عند النضج، يتفرع الفطر بغير انتظام قرب القمة إلى أفرع عديدة قصيرة تتفرع ثانية وتنتهى بانتفاخات تخرج منها ذنيبات

صغيرة تحمل الجراثيم الكونيدية التى تنضج وتذبل الذنيبات والأفرع التى تنكمش وتتراجع إلى الفرع الرئيسى وتظهر الجراثيم الناضجة متجمعة حول الفرع الرئيسى. وفى نفس الوقت يجدد الحامل الكونيدى نموه مكوناً مجموعة أفرع أخرى وهكذا. الجراثيم الكونيدية وحيدة الخلية بيضاوية شفافة، تنبت وتحدث العدوى بالاختراق المباشر خلال خلايا النبات. يسهل عدوى الأوراق عند تأثرها بالصقيع أو إصابتها بالبياض الزغبى واحتراق قمم الأوراق. يلائم حدوث المرض الجو الرطب المائل للبرودة. ينمو الفطر داخل الخلايا ويفرز انزيمات ومواد تقتل الخلايا قبل وصول الفطر إليها. يكون الفطر أجساماً حجرية سوداء تتحمل الظروف البيئية غير الملائمة، ويمضى الفطر الفترات بين المواسم على المحاصيل الأخرى القابلة للإصابة أو على بقايا النباتات أو بالتربة.

الأعراض:

تحدث أعراض المرض على نباتات الخس فى أطوار نموها المختلفة وأثناء النقل والتسويق، فيحدث عفن طرى للبادرات وتظهر أعراض الإصابة على النباتات الكبيرة مبتدئة من قاعدة الساق وقواعد الأوراق السفلى، فتتكون بقع مائية طرية. والأنسجة الرطبة المتضررة أو الملامسة للتربة تكون أكثر قابلية للإصابة بالمرض ويجب التخلص من هذه الأوراق عند الحصاد، يتقدم الفطر المسبب فى الأنسجة السليمة فى تاج النبات مسبباً عفناً فى الساق الرئيسى والأوراق الملاصقة له، ويظهر النمو الزغبى المميز للفطر على المناطق الميتة، وتتكون الأجسام الحجرية للفطر المسبب ولو أن بعض العزلات تنتجها بندرة. فى المراحل المتقدمة يحيط المرض بتاج النبات الذى يذبل ويتحطم.

دورة المرض:

يعيش الفطر فى الحقول مترمماً على بقايا النباتات، كما يكون متطفلاً على عديد من المحاصيل والحشائش ويكون أجساماً حجرية توجد فى التربة، تتكون الجراثيم الكونيدية وتحمل بواسطة الرياح، وعند سقوطها على أنسجة متضررة تنبت متى توفرت الرطوبة وتستعمر الأجزاء المصابة ثم ينتقل المسبب إلى الأوراق والسيقان السليمة المجاورة محدثاً الأعراض المميزة للمرض. يلائم تكشف المرض درجات الحرارة الباردة، الرطوبة العالية.

المكافحة:

١- تجنب إحداث الجروح أثناء القيام بالعمليات الزراعية، أو الناجمة عن الحشرات أو المسببات المرضية الأخرى.

٢- تجنب الرى بالرش.

٣- الرش الوقائى باستخدام dicarboximide ولو أن هناك سلالات من الفطر مقاومة لهذا النوع من المبيدات، وكذلك يجب التنويع فى استخدام مبيدات لها فعل إبادى مختلف للتغلب على مقاومة الطفيل.

٤- جمع النباتات المصابة والتخلص منها متى أمكن.

٥- العناية بالمحصول أثناء الجمع والنقل والتسويق وعمل التهوية الكافية داخل الصوب.

<u>الذبول الفيوزاريومى Fusarium wilt</u>

سجل المرض لأول مرة عام 1960 فى آسيا (اليابان). عثر عليه فى الولايات المتحدة فى بدايات التسعينات فى كاليفورنيا وفى نهاية التسعينات فى اريزونا وسجل حديثاً في إيطاليا عام 2002 وأصبح المرض مهماً فى جنوب الولايات المتحدة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Fusarium oxysporum f.sp. *lactucae*

والفطر متخصص فى إصابة الخس. وقد عرفت ثلاثة سلالات (1, 2 & 3) من الطفيل المسبب.

الأعراض:

يسبب الطفيل ذبول البادرات وأحياناً موتها. تأخذ الأوعية الخشبية لساق وجذور البادرات اللون الأحمر أو البنى. أما فى النباتات البالغة تأخذ الأوراق اللون الأصفر وتذبل وتموت وبعمل قطاع طولى فى الساق تظهر الأوعية الخشبية بلون يتراوح من الأحمر البنى إلى البنى الغامق، وتأخذ منطقة القشرة وتاج الجذور لون بنى محمر. يظهر بالجذر الرئيسى تجويف فارغ. تتقزم النباتات المصابة ولا تكون رؤوس. وتتشابه الأعراض التى يحدثها الفطرفيوزاريوم مع أعراض التسمم بالأمونيا والذبول الفرتيسليومى.

دورة المرض:

الفطر يعيش فى التربة لمدد غير محدودة نظراً لإنتاجه للجراثيم الكلاميدية الساكنة، وتشتد الإصابة على فترات النمو ذات الجو الدافئ، ولم يثبت حمل الفطر بواسطة البذور.

المكافحة:

١- تجنب زراعة الخس فى الأراضى الموبوءة بالمرض.

٢- زراعة الأصناف المقاومة أو المتحملة متى توفرت ومن المعروف أن الخس من نوع Romaine يعد مقاوماً عن الأنواع الأخرى.

٣- تحاشى نقل التربة الملوثة إلى الحقول السليمة.

البياض الدقيقى Powdery mildew

يعد من أمراض الخس القليلة الأهمية، وسجل فى شمال أمريكا وأوروبا. وفى بعض المناطق وفى ظروف بيئية معينة يمكن للمرض أن يسبب نقص ملحوظ فى جودة المحصول.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Golovinomyces cichoracearum

وعرف سابقاً باسم

Erysiphe cichoracearum

ينمو المسبب على سطح النبات. تحمل الحوامل الكونيدية على سطح هذا الميسليوم السطحى، تنتج الجراثيم الكونيدية الشفافة، البيضاوية إلى البرميلية الشكل 25 – 45 × 14 – 25 µm تنتج فى سلاسل طولية. يكون المسبب أجساماً ثمرية مستديرة تحمل عديد من الزوائد الميسليومية الشكل ويوجد داخل الجسم الثمرى أكثر من 25 – 10 كيس اسكى وكل كيس اسكى يحتوى جرثومتين اسكيتين. وللمسبب سلالات فسيولوجية.

الأعراض:

يصيب المرض جميع أنواع الخس، وينمو الفطر المسبب سطحياً ويظهر على هيئة، نمو أبيض مسحوقى على كلا سطحى الورقة. تصاب الأوراق المسنة بشدة وفى البداية وتسبب العدوى اصفرار وتشوه الأوراق، تجف الأوراق المصابة فى المراحل المتقدمة وتأخذ اللون البنى أحيانا. يتكون الطور الجنسى على الأوراق على هيئة أجسام ثمرية بنية.

دورة المرض:

اللقاح المبدئى إما أن يكون جراثيم كونيدية تحمل بالهواء من العوائل النباتية المصابة أو من جراثيم أسكية تتحرر من الأجسام الثمرية الأسكية.

الدرجة المثلى لنمو الفطر وتكشفه 20°C – 18، ويتطلب الإنبات الأمثل لجراثيم الفطر رطوبة عالية، والرطوبة الحرة تثبط الإنبات.

المكافحة:

١- زراعة أصناف الخس المقاومة لمرض البياض الدقيقى.

٢- تطبيق استخدام المبيدات الفطرية مثل مركبات الكبريت أو سومى ايت 35 سم³ أو كوليز 50 سم³ أو باندل 100 سم³/100 لتر ماء أو كراون 100 سم³/600 لتر ماء.

أنثراكنوز الخس Anthracnose

البقعة الحلقية Ring spot

يطلق على المرض الثقوب النارية، البقعة الحلقية، أو الصدأ، وينتشر المرض فى معظم مناطق زراعة الخس فى العالم. وفى حالة ملائمة الظروف الجوية لتكشف المرض يؤدى ذلك إلى خسارة كبيرة فى المحصول.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Microdochium panattonianum

وعرف المسبب قديماً باسم

Marssonina panattoniana

ينتج الفطر حوامل كونيدية منفردة أو فى مجاميع تتكون فى اسبورودكيات. والجراثيم الكونيدية شفافة، ناعمة، مغزلية، منحنية قليلاً ذات حاجز واحد. 16 μm – 13 × 4 – 3. الأجسام الحجرية الصغيرة ذات جدر سميكة 100 μm – 60 ويمكن مشاهدتها فى الأنسجة المصابة. يصيب الفطر المسبب الخس والشيكوريا والهندباء. وعرف للمسبب المرضى خمسة سلالات مختلفة.

الأعراض:

تظهر الأعراض فى بدايتها على الأوراق الخارجية على هيئة بقع صغيرة (2 – 3 mm) مشبعة بالماء. تتسع البقع وتصفر وتصبح زاوية الشكل. وفى الظروف الباردة الرطبة تظهر فى مركز البقع البرونزية كتل جرثومية بيضاء إلى قرنفلية. وفى حالة اشتداد المرض، تلتحم البقع مسببة ذبول رجعى واضح للأوراق. وأحيانا يؤدى إلى تقزم شديد للنبات. وبتقدم البقع فى العمر، تجف الأنسجة المصابة وتصبح ذات قوام ورقى، ويسقط وسط البقعة محدثاً تثقيب للأوراق ومن هذا العرض اشتق اسم المرض. تتجمع بقع الأنثراكنوز على طول العرق الوسطى للأوراق السفلية.

دورة المرض:

يعيش الفطر فى التربة لأكثر من 4 أعوام على هيئة أجسام حجرية صغيرة. يظهر مرض الأنثراكنوز فى الجو الممطر حيث يتطلب جو بارد رطب لإحداث العدوى وتكشف الأعراض. وتعمل مياه الرى بالرش على انتشار الأجسام الحجرية الصغيرة والجراثيم الكونيدية من التربة إلى الأوراق مما يؤدى إلى حدوث العدوى. ودرجة الحرارة المثلى لتكشف المرض 18 – 20°C وتظهر الأعراض بعد 8 – 4 يوم بعد حدوث العدوى. وكل أنواع الخس قابلة للإصابة وأصناف Romaine تعتبر حساسة.

المكافحة:

١- تجنب زراعة الخس فى أراضى موبوءة بالمرض.

٢- اتباع دورة زراعية رباعية مع نباتات غير قابلة للإصابة.

٣- اتباع نظام الرى بالغمر أو التنقيط لتحاشى ابتلال الورقة.

٤- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

٥- تطبيق استخدام المبيدات الفطرية الوقائية مثل Strobilurins. ويستخدم أيضاً سكور بمعدل 50 سم^{٣} أو كوسيد (2000) بمعدل 300 جم أو اندكس بمعدل 200 جم/100 لتر ماء.

عفن فوما القاعدى Phoma basal rot

عرف المرض في التسعينات بالمملكة المتحدة على الخس المنزرع فى الصوب الزجاجية وحديثاً سبب المرض خسائر جسيمة على الخس Romaine المنزرع بولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Phoma exigua

يقطن الفطر التربة. يكون الفطر بكنيديوم أسود، معنق يتكون بداخله جراثيم كونيدية شفافة، مستقيمة أو منحنية قليلاً بيضاوية أو اسطوانية 5 – 10 × 2 – 4 µm والجراثيم الكونيدية خلية واحدة وقد يتكون حاجز عرضى واحد. غالباً ما توجد بكنيديومات فى بقع الأوراق التى ينتجها المرض.

الأعراض:

تصفر الأوراق السفلى لنباتات الخس وتذبل فى جهة واحدة من النبات، تتقزم النباتات وتتدهور. لا يظهر نمو للفطر المسبب للمرض فى منطقة تاج النباتات المصابة. وفى زراعات الخس فى البيوت المحمية بأوروبا يكون المرض بقعاً مستديرة، رمادية غامقة إلى سوداء يصل قطرها إلى 3 cm. وبمرور الوقت تجف بقع الأوراق، تتشقق، وتسقط مؤدية إلى مظهر تثقيب الأوراق. يمكن مشاهدة بكنيديومات الفطر فى أنسجة تبقعات الأوراق.

المكافحة:

١- إضافة المبيدات الفطرية عند قاعدة نباتات الخس الحديثة.

٢- تحاشى رطوبة التربة الزائدة.

٣- الزراعة فى تربة نظيفة خالية من المرض.

عفن القاعدة Bottom rot

ينتشر مسبب مرض عفن القاعدة فى جميع أنحاء العالم ويسبب خسائر محدودة لنباتات الخس. وقد يشتد ضرر المرض فى الخس المنزرع بالصوب الزراعية.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Rhizoctonia solani (Teleomorph = *Thanatephorus cucumis*)

يسكن الفطر التربة وله مدى عوائلى واسع ويصيب الفطر الأوراق مباشرة أو خلال الثغور. ينتشر الفطر داخل الخلايا وبينها. تظهر الأجسام الحجرية فى الأطوار النهائية للمرض على هيئة قشور بنية داكنة قرب آباط الأوراق. الدرجة المثلى لانتشار المرض 20°C مع توفر درجة عالية من الرطوبة.

الأعراض:

الوقت الأمثل لحدوث عفن القاعدة فى الخس هو بداية تكوين الرؤوس والطفيل المسبب للمرض قد يحدث ذبول طرى للبادرات. يتكون على العرق الوسطى للأوراق التى تلامس سطح التربة تقرحات بنية، غائرة. وفى الظروف المناسبة تتسع التقرحات بسرعة وتتعفن الأوراق السفلى. ويتكون فى المناطق المتعفنة ميسليوم برونزى إلى بنى اللون كما تتكون نقط من سائل عنبرى. أحياناً يمكن للفطر أن يخترق الأوراق داخل رؤوس الخس، مسبباً عفناً للنباتات التى قاربت النضج. يؤدى نشاط المترممات

الثانوية إلى حدوث عفن لزج، شديد الطراوة لقاعدة النباتات المصابة ويؤدى إلى تحطيم رؤوس الخس سرعان ما تجف محولة النبات إلى مومياء سوداء.

دورة المرض:

يلائم حدوث المرض الجو الدافئ (27°C – 25)، التربة الرطبة. ويمكن للمرض أن يحدث فى الجو البارد الرطب.

المكافحة:

١- تطبيق إضافة المبيدات الفطرية إلى قاعدة النبات ومنها بريفيكيورن 2.5 سم³ أو تشجارين واحد سنتيمتر مكعب أو توبسين أم واحد جرام/لتر ماء أو ريزولكس تى 2 جرام.

٢- تطبيق دورة زراعية مع عوائل غير قابلة للإصابة لخفض اللقاح الفطرى.

٣- التخلص من بقايا النباتات حرقاً.

٤- الزراعة فى تربة جيدة الصرف، وتحاشى الرى بالرش.

٥- زراعة الأصناف ذات النمو القائم للحد من شدة حدوث المرض.

سقوط الخس Lettuce drop

ينتشر المرض فى جميع أنحاء العالم، وللمرض أهمية اقتصادية فى شمال أمريكا وأوروبا واستراليا ونيوزيلاندا. وعند اشتداد المرض قد يؤدى الإصابة إلى فقد 75% من الزراعات. ويطلق على المرض العفن الأبيض عند إصابة الطفيل للمحاصيل الأخرى غير الخس.

المسبب:

يتسبب مرض العفن الأبيض عن نوعين من الفطر *Sclerotinia* هما:

S. sclerotiorum , *S. minor*

ويمكن التفريق بينهما لإختلاف حجم الأجسام الحجرية التى تكون صغيرة الحجم فى *S. minor* عن تلك الخاصة بالفطر *S. sclerotiorum* إضافة أن الفطر *S. sclerotiorum* ينتج أجساماً ثمرية أسكية طبقية والتى لا ينتجها الفطر الثانى.

الأعراض:

يصيب الفطر *S. minor* سيقان وأوراق نباتات الخس الملاصقة لسطح التربة. وعند حدوث العدوى يسبب الفطر على الأوراق السفلية والتاج عفن طرى مائى بنى اللون. وعند قرب نباتات الخس من النضج تذبل الأوراق الخارجية وينهار النبات كلية. يتكون على تاج النبات المتعفن والأوراق الملاصقة له والجذر الأصلى ميسليوم أبيض، وأجسام حجرية سوداء غير منتظمة (3 – 5 mm). وتماثل الأعراض التى يسببها الفطر *S. sclerotiorum* تلك التى يسببها *S. minor* إلا أن الآخر ينتج جراثيم أسكية تنتشر بالهواء، وتصيب الأنسجة المحطمة. الأجسام الحجرية المتكونة كبيرة الحجم 10 mm – 5 فى الطول.

المكافحة:

١- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.

٢- الحرث العميق لدفن الأجسام الحجرية عميقاً فى التربة أسفل منطقة الجذور.

٣- تطبيق المكافحة الحيوية وقد أظهر *Coniothyrium minitans* نتائج طيبة فى مكافحة الفطر *Sclerotinia sclerotiorum*.

الذبول الفرتيسليومى Verticillium wilt

المرض لا ينتشر على نطاق واسع فى العالم، سجل المرض فى اليونان والولايات المتحدة (كاليفورنيا) مسبباً خسائر اقتصادية لمحصول الخس.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Verticillium dahliae

الأمراض البكتيرية

تبقع الورقة البكتيرى Bacterial leaf spot

قديماً لم يكن للمرض أهمية تذكر على الخس وحديثاً أصبح المرض مهماً حتى أنه أحياناً يسبب خسائر اقتصادية ملموسة. يسود المرض فى الولايات المتحدة وأوروبا.

المسبب: يتسبب مرض تبقع الورقة البكتيرى عن البكتيرة

Xanthomonas campestris pv. *Vitians*

الأعراض:

تظهر أولى أعراض المرض على أوراق النبات المسنة على هيئة بقع صغيرة، مشبعة بالماء (2 – 5 mm)، تحاط بعروق الورقة وتكون زاوية الشكل. سرعان ما تأخذ اللون الأسود. تلتحم البقع عند اشتداد الإصابة مؤدية إلى انهيار الورقة. تجف البقع المسنة وتصبح سوداء ذات قوام ورقى. نادراً ما تشاهد البقع على الأوراق حديثة التكشف. عند التعبئة تستوطن البقع كائنات تحدث تحللاً ثانوياً مسببة مشاكل ما بعد الحصاد.

دورة المرض:

يعتمد حدوث الإصابة وتكشف المرض على الظروف الباردة الرطبة. وتنتشر البكتيرة المسببة للمرض في الحقل برزازا ماء الرى ومياه الأمطار. قد يحمل المرض بالبذور. يمكن أن تعيش البكتيرة في التربة لعدة شهور وتنتشر إلى محصول الخس التالي. وقد أظهرت الدراسات أن للبكتيرة المسببة للمرض القدرة على التحرك جهازياً في الأنسجة الوعائية للخس.

المكافحة:

١- زراعة البذور السليمة الخالية من المسبب المرضي.

٢- فحص شتلات الخس والتخلص من المصاب بالمرض.

٣- تحاشي الرى بالرش في حقول إنتاج الخس.

٤- زراعة الأصناف المقاومة.

٥- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة لخفض اللقاح في التربة.

٦- الرش باستخدام المركبات النحاسية للوصول إلى الحد الأدنى للمقاومة.

بقعة الطلاء (الورنيش) Varnish spot

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pseudomonas cichorii

الجذر الفليني Corky root

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Rhizomonas suberifaciens

العفن الطرى Soft rot

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة *Pectobacterium carotovorum*

الأمراض الفيروسية

موزايك الخس Lettuce mosaic

يعد من أهم أمراض الخس الفيروسية، وينتشر المرض فى جميع مناطق إنتاج الخس بالعالم واتباع طرق المكافحة المتكاملة للمرض يحد من تأثير الفيروس ولكن ما زال المرض سائداً ومسبباً خسائر للمحصول.

المسبب: يتسبب المرض عن الفيروس

Lettuce mosaic virus (LMV)

والفيروس عصوى مرن يبلغ 15 × 750 nm ويتكون من خيط مفرد من RNA. وفى جميع أنحاء العالم تقسم سلالات LMV إلى أربعة مجاميع مميزة (Pathotypes) I, II, III, IV. ينتقل الفيروس بطريقة غير باقية بأنواع مختلفة من المن ويمكن أن ينتقل أيضاً بالعصارة، ويحمل بواسطة البذور. ويمكن للفيروس أن يصيب نباتات تتبع العائلة المركبة.

الأعراض:

تتباين الأعراض بشدة حسب نوع الخس أو صنفه، وعمر النبات المصاب وسلالة الفيروس والظروف البيئية. تتقزم النباتات المصابة مبكراً وتتشوه ويظهر عليها أحياناً أعراض التبرقش، ونادراً ما تصل هذه النباتات إلى الحجم الطبيعى. أما النباتات التى تصاب بعد ذلك قد تصل إلى الحجم الكامل أما أوراقها الخارجية فتأخذ اللون الأصفر، وتلتوى وتتشوه. وفى الخس الملفوف تتشوه الرؤوس. احياناً يظهر نمش ميت على الأوراق الخارجية وتكون ذات حافة منشارية.

دورة المرض:

تحدث العدوى الأولية إما من البذور المصابة أو الخس المصاب والعوائل المتبادلة. ينقل المن الفيروس من النباتات المصابة إلى النباتات

السليمة. وفى حالة نشاط حشرات المن ينتشر الفيروس بسرعة فى الحقل. وفى كاليفورنيا يعتبر من الخوخ الأخضر *Myzus persicae* مهما فى نقل الفيروس كما يمكن أن يتم النقل بواسطة *Aphis gossypii* و *Macrosiphum euphorbiae* ويحمل الفيروس بأجزاء فم الحشرة.

المكافحة:

١- زراعة بذور خالية من الفيروس.

٢- التخلص من الحشائش سواء الموجودة فى حقول إنتاج الخس أو المناطق المجاورة حيث تعد مصادر للإصابة بالفيروس ومنها يحصل المن على الفيروس.

٣- الحرث العميق لزراعات الخس القديمة، حيث أن النباتات المصابة تعد مصادر للعدوى بالفيروس.

٤- زراعة أصناف الخس المقاومة متى توفرت.

٥- مقاومة حشرات المن ولو أن ذلك لا يمنع نقل الفيروس ولكن إدارة النقل الحشرى قد يؤخر من انتشار مرض موزايك الخس.

العرق الكبير فى الخس Lettuce big vein

يعد من الأمراض القليلة التى تصيب الخس وبالرغم من ذلك فإن الأعراض الشديدة تؤدى إلى نقص جودة المحصول. يوجد المرض فى الولايات المتحدة، البرازيل، أوروبا واليابان.

المسبب: يتسبب مرض العرق الكبير فى الخس عن الفيروس

Mirafiori lettuce virus (MiLV)

وجزيئات الفيروس من الصعب مشاهدتها بالميكروسكوب الإليكترونى حيث تتباين فى الحجم والشكل ويختلط مع الفيروس فيروسات أخرى غير مرضية

فى الناقل *Olpidium brassicae* يتكون الـ genome للفيروس MiLV من أربعة قطع من RNA.

الأعراض:

يسبب الفيروس شفافية العروق وتضخمها، ويمكن مشاهدة هذا العرض عند تعرض الورقة لإضائة خلفية. والعروق الكبيرة تعمل على تشوه بقية الورقة. وعند حدوث العدوى مبكراً تتقزم النباتات. ونباتات الخس المصابة بشدة تتشوه ولا تصلح للتسويق. والخس الملفوف يفشل فى تكوين الرؤوس أو يتأخر تكشفها.

دورة المرض:

الفيروس يسكن التربة، ويدخل نباتات الخس بواسطة الطفيل *Olpidium brassicae* الذى يعيش فى التربة لفترات طويلة ويكون جراثيم سابحة تسبح فى ماء التربة وتلتصق على جذور الخس. وعند إصابة الجراثيم السابحة لخلايا البشرة واستعمارها لا تحدث مرضاً ولكنها تنقل الفيروس MiLV فى النباتات. لا يحدث المرض فى الطبيعة فى غياب الطفيل *O. brassicae*. ينتشر المرض عن طريق حركة التربة الملوثة والماء المحتوى على الطفيل الناقل للفيروس. تصاب البادرات فى غضون 8 أيام من الزراعة وتظهر الأعراض بعد 18 يوم من العدوى. تظهر أعراض المرض بشدة فى حالة برودة درجة حرارة الهواء (أدنى من 20°C – 16) ودرجة حرارة الأعلى من 22°C تمنع تكشف أعراض المرض. يمكن أن يعيش المسبب فى التربة لعدة سنين على هيئة أكياس جرثومية ساكنة وبناء عليه يمكن أن يوجد الفيروس لعدة سنين حتى فى غياب العائل.

المكافحة:

١- زراعة أصناف الخس المقاومة.

٢- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة بالفيروس وهذا لا يمنع حدوث المرض ولكن يحد من شدة المرض فى الزراعات التالية.

٣- يراعى عند إنتاج شتلات الخس يجب مراعاة عدم ملامسة الشتلات والصوانى للتربة الملوثة.

كما تصاب نباتات الخس بالأمراض الفيروسية الآتية:

<u>اصفرار البنجر الغربى Beet western yellows</u>

المسبب: يتسبب المرض عن
Beet western yellows virus (BWYV).

<u>الذبول الرجعى فى الخس Lettuce dieback</u>

المسبب: يتسبب المرض عن
Lettuce necrotic stunt virus (LNSV)

<u>الذبول المتبقع فى الطماطم Tomato spotted wilt</u>

المسبب: يتسبب المرض عن
Tomato spotted wilt virus (TSWV)

<u>موزايك القرنبيط Turnip mosaic</u>

المسبب: يتسبب المرض عن
Turnip mosaic virus (TuMV)

الأمراض الفيتوبلازمية

اصفرار الأستر Aster yellows

المسبب:

يتسبب مرض اصفرار الأستر عن فيتوبلازما. يوضع المسبب فى مجموعة مميزة يطلق عليها mollicutes وهى خلايا وحيدة الخلية ليس لها جدار خلوى وتظهر بأشكال مختلفة Pleomorphism. تستوطن نسيج اللحاء للعائل الذى تتطفل عليه. وتصيب عديد من العوائل سواء من النباتات المنزرعة أو البرية.

الأعراض:

تتباين درجة تكشف أعراض المرض وشدتها على نباتات الخس، ويعتمد ذلك على سلالة الفيتوبلازما، عمر النبات وقت الإصابة وغيرها من العوامل، وعلى وجه العموم تتقزم النباتات المصابة وتصفر. تتشوه الأوراق ولكنها تظل صغيرة وسميكة. وعند قطع النبات طولياً يظهر تشوه فى ترتيب الساق والتى تظهر حلزونية ملتفة. يظهر افراز لبنى مميز يتراوح لونه من القرنفلى إلى البرتقالى مما يؤدى إلى وجود متبقيات اسطوانية إلى دائرية فى الأجزاء الداخلية من رؤوس الخس. والنباتات التى تصاب مبكراً تفشل فى تكوين الرؤوس.

دورة المرض:

تنقل الفيتوبلازما بحشرات نطاطات الأوراق البالغة خاصة نطاط أوراق الأستر *Macrosteles quadrilineatus*. تقضى الفيتوبلازما الشتاء فى النباتات المعمرة أو ذات الحولين وداخل جسم حشرة نطاط الأوراق. وللمسبب المرضى مدى عوائلى واسع ويصيب مئات من النباتات. الأوعية الغربالية فى النباتات المصابة قد تحتوى مواد خاصة يكونها المسبب

المرضى والتى يمكن صبغها بـــ Azure A ويمكن مشاهدتها بالمجهر الضوئى.

المكافحة:

تجنب زراعة الخس أو المحاصيل الحساسة فى الحقول أو المناطق ذات التاريخ المرضى، وتعتبر مخازن طبيعية للطفيل والزراعة بها تعرض نباتات الخس للإصابة.

الأمراض النيماتودية

يتطفل على نباتات الخس عديد من الآفات النيماتودية منها:

نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne*، وتعقد الجذور الكاذبة *Nacobbus* ونيماتودا تقرح الجذور *Trichodorus* والنيماتودا الحلزونية *Helicotylenchus*.

الأمراض غير الطفيلية

التسمم الأمونيومى Ammonium toxicity

يؤدى هذا المرض غير الطفيلى إلى فقد معنوى فى نمو نباتات الخس متى كانت الظروف ملائمة لحدوثه.

المسبب:

ينتج هذا المرض تراكم الأمونيوم فى منطقة نباتات الخس. يحدث التسمم الأمونيومى فى التربة الباردة، المتماسكة والمشبعة بالماء، كما يزيد من هذه المشكلة انسداد سطح التربة نتيجة الرى بالرش أو الأمطار وكل هذه العمليات تؤدى إلى بطء عملية تكوين النترات فى التربة. كما أن درجة

الحموضة المنخفضة أو التسميد الزائد تزيد من المشكلة. وتشتد الإصابة فى الخس المزروع بالبذرة.

الأعراض:

لجذور الخس حساسية زائدة للمستويات العالية من الأمونيوم فى التربة. يتحول وسط الجذر إلى اللون الأصفر المائل إلى البنى الفاتح، ثم يصبح لونه بنى غامق إلى أحمر (أحمر طوبى). عند اشتداد الإصابة ينهار خشب الجذر ويتكون تجويف مركزى بطول الجذر وفى الجزء السفلى من التاج. تقصر الجذور وتكون ذات أطراف مسودة. أحياناً يتحول السطح الخارجى للجذر إلى اللون الأصفر أو البنى الفاتح ويتشقق والأعراض التى تظهر فوق سطح التربة تعنى أن جذور النبات قد تلفت، ويضعف نمو المجموع الخضرى الأكبر سناً ويذبل. وتشابه أعراض التسمم الأمونيومى تلك الناتجة عن الذبول الفيوزاريومى والفرتيسليومى. وعموماً فإن تجويف الجذور الفارغ يكون مميزاً فى حالة التسمم الأمونيومى.

المكافحة:

تجهيز التربة بحيث لا تكون متماسكة أو مغلقة Sealed.

احتراق القمة Tip burn

من الأمراض غير الطفيلية التى تصيب الخس. ويؤدى المرض إلى انخفاض جودة المحصول.

المسبب:

يحدث المرض عند عدم تمكن نباتات الخس من الحصول على الكالسيوم، ويحفز ظهور المرض الظروف التى تتداخل مع امتصاص

الكالسيوم أو تشجيع النمو السريع للنبات مثل درجات الحرارة الدافئة مصحوبة بمعدلات التسميد العالية وجفاف المنطقة المحيطة بالجذور.

الأعراض:

تظهر الأعراض غالباً على حواف الأوراق المتكشفة، وتظهر على هيئة تقرحات وبقع ميتة. وفى الحالات الشديدة يؤدى المرض إلى دمار شديد. قد يحدث تحلل ثانوى يظهر على هيئة عفن بكتيرى. ويمكن للفطر *Botrytis cinerea* أن يستعمر المناطق الميتة، ويتقدم فى أنسجة الورقة السليمة، مسبباً عفن طرى بنى اللون. توجد الأوراق المصابة فى المحيطات الداخلية فى الخس الورقى وأسفل الأوراق الخارجية فى الأنواع الملفوفة.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة.

٢- تحاشى التسميد الزائد، واستخدام الرى بالتنقيط.

٣- يفيد رش مغذيات الكالسيوم فى حالة الخس الورقى غير الملفوف.

(أنظر ملحق الصور من شكل 66 إلى شكل 68)

ثانياً أمراض نباتات الخرشوف
Artichoke (*Cynaria scolymus*)

يتبع الخرشوف العائلة (المركبة) Asteraceae وهو نبات شجيرى. يزرع من أجل التغذية على محيطات وتخت الزهرة غير الناضجة للبراعم الزهرية أو يُزرع الخرشوف عادة كشجيرة معمرة تتكاثر بواسطة تفصيص التيجان. وحديثاً يزرع الخرشوف سنوياً بالشتلات. ويصاب الخرشوف بعدة أمراض سوف نوردها فيما يلى:

الأمراض الفطرية

عفن اسكوكيتا أو العفن الأسود Ascochyta rot or black rot

من الأمراض المهمة فى منطقة حوض البحر المتوسط وأوروبا.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Ascochyta hortorum

تكون البكنديومات السوداء بكثرة على الأوراق المسنة، تنتج هذه البكنديومات جراثيم كونيدية ذات حاجز عرضى واحد.

الأعراض:

تظهر الأعراض فى البداية عادة على قمم المحيطات الخارجية للبراعم الزهرية. وفى ظروف الجفاف يتقدم المرض ببطئ وتظل الإصابة سطحية. وفى الظروف الرطبة ينتشر الطفيل داخل وخارج البراعم الزهرية. ويظهر على البرعم بأكمله عفن طرى أسود، يليه عفن طرى ثانوى. تحدث بقع بنية على الساق والمجموع الخضرى. يمكن أن يحدث المرض على أماكن الإصابة بالبياض الزغبى القديمة.

العفن الرمادى Gray mold

المسبب: يتسبب المرض عن

Botrytis cinerca (telemorph = *Botryotinia fuckeliana*)

تأخذ محيطات الزهرة اللون البنى ثم تجف بعد ذلك. كما تتحول قمة البرعم الزهرى إلى اللون البنى عند إصابتها بالمرض. يتكشف النمو الزغبى الرمادى إلى الرمادى البنى على السطح الداخلى للمحيطات الزهرية وفى وسط البرعم القمى. وقد تظهر نفس الأعراض على البراعم الزهرية بعد الحصاد.

يعيش الفطر فى بقايا النباتات وعلى الأوراق المسنة وكذلك على عديد من المحاصيل ونباتات الحشائش وعلى هيئة أجسام حجرية بالتربة. يصيب الفطر المحيطات الزهرية التى أضيرت بالحشرات والقواقع. ويلائم تكشف المرض درجة الحرارة الباردة، الرطوبة العالية، الماء الحر وتشتد الإصابة بعد فترات الجو الرطب.

البياض الدقيقى Powdery mildew

المسبب: يتسبب المرض عن الفطرين

Golovinomyces cichoracearum ,

Leveillula taurica (anamorph = *oidiopsis taurica*)

والفطر *L. taurica* يوجد طوره الناقص *Oidiopsis taurica* على السطح السفلى للأوراق المسنة على هيئة نمو مسحوقى أبيض. تصفر الأوراق المصابة ثم تأخذ اللون البنى وتجف وتصبح ورقية. يصيب الفطر الأوراق المسنة فقط وتهرب الأوراق الحديثة حتى تنضج. ميسليوم الفطر يكون داخلى ينبثق خلال الثغور. يمكن أن تتفرع الحوامل الكونيدية وتحمل جرثومة

كونيدية واحدة وأحياناً اثنان. وتتميز عزلات الفطر المتحصل عليها من الخرشوف عن عزلات الطماطم وغيرها من محاصيل الخضر العائلة.

والمسبب الآخر للبياض الدقيقى فى الخرشوف

Golovinomyces cichoracearum (= *Erysiphe cichoracearum*)

ويحدث أقل شدة مرضية. والنمو الميسليومى الأبيض إلى الرمادى يتكون على السطح العلوى للأوراق المسنة والحديثة وعلى السطح الخارجى للمحيطات الزهرية، وتتحول أنسجة النبات إلى اللون البنى أو القرمزى. والميسليوم السطحى يحمل حوامل كونيدية عليها جراثيم كونيدية فى سلاسل طويلة وتكون بيضاوية إلى برميلية 25 – 45 × 14 – 25 µm وللفطر سلالات فسيولوجية عديدة ذات مدى عوائلى ضيق.

عفن الجذور البيثيومى Pythium root rot

المسبب: يتسبب المرض عن عدة أنواع من *Pythium* تتضمن *P. aphanidermatum* الذى يكون ميسليوم غير مقسم، وأكياساً جرثومية منتفخة وجراثيم سابحة مستديرة سميكة الجدار. تتكشف الأكياس الجرثومية وتتحرر الجراثيم السابحة فى ماء التربة. وللفطر مدى عوائلى واسع وله القدرة على إصابة البذور والبادرات لعديد من العوائل ويناسبه التربة الرطبة لكى يحرر الجراثيم السابحة التى تصيب جذور العائل.

الأعراض:

تظهر الأعراض على هيئة ذبول للبادرات الناتجة عن البذور أو الشتلات. يبهت المجموع الخضرى ثم يأخذ اللون البنى ويجف. تتلون أنسجة الجذور وتتعفن وتطرى. تتقزم البادرات ويتأخر تكشفها.

تبقع الورقة الراميولارى Ramularia leaf spot

المسبب: يتسبب المرض عن

Ramularia cynarae

تتكشف الحوامل الكونيدية فى مركز البقع التى تتكون على الأوراق وتنمو فى مجاميع تخرج من الثغور. الحوامل الكونيدية تتفرع بندرة 5 – 66 µm فى الطول. الجراثيم الكونيدية فى سلاسل، بيضاوية أو مغزلية بها 3 – 0 حواجز عرضية شفافة 5 – 2 × 5 – 10 µm.

الأعراض:

تظهر الأعراض على هيئة بقع صغيرة مستديرة باهتة إلى خضراء مصفرة 2 – 5 mm فى القطر، تتسع بمرور الوقت لتصل إلى 20 mm فى القطر وتصير بنية. تظهر البقع من السطح العلوى والسطح السفلى للورقة، تلتحم البقع فى حالة شدة الإصابة وتأخذ الورقة اللون البنى وتجف. يتكشف نمو أبيض للفطر فى مركز الورقة. يسبب هذا الطفيل تقرحات مستطيلة على السيقان. ويكون المرض مهماً من الناحية الاقتصادية عند انتقال الطفيل من الأوراق إلى المحيطات الزهرية وفى هذه الحالة تتكون تبقعات بنية على المحيطات الزهرية تكون بنية، غير منتظمة وتؤدى إلى تجعد المحيطات الزهرية وجفافها. وتصبح البراعم الزهرية غير صالحة للتسويق.

الذبول الفرتيسيليومى Verticillium wilt

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Verticillium dahliae

الأعراض:

تظهر أعراض المرض على هيئة ذبول المجموع الخضرى فى جانب واحد من النبات. يبهت المجموع الخضرى ثم يأخذ اللون البنى ويجف

وتتقزم النباتات المصابة. فى حالات الإصابة الشديدة يمكن أن يفقد نبات الخرشوف الأوراق وتظل الأفرع عارية. تتلون الأنسجة الوعائية فى الجزء السفلى من الساق والتاج والجذور باللون البنى الغامق أو الأسود. تنتج النباتات المصابة براعم خضرية صغيرة الحجم. وفى حالات الإصابة الشديدة تبهت وتجف.

عفن قطع تقاوى الخرشوف Seed piece rot

تتعفن قطع تقاوى الخرشوف وتنخفض نسبة إنباتها. تموت قطع التقاوى قبل وبعد ظهورها فوق سطح التربة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطرين

Sclerotium rolfsii & Diplodia musae

الأعراض:

يسبب الفطر *Diplodia musae* تحلل أنسجة التقاوى من الخارج إلى الداخل وتصير سوداء اللون وتتعفن.

أما الفطر *S. rolfsii* فيسبب قرحة بنية داكنة على النموات الحديثة أو قطع التقاوى، وبانتشار الإصابة تأخذ القطعة المصابة اللون البنى ثم تتعفن. عند إصابة النباتات النامية تتكون قرحة بنية داكنة على الساق تحت مستوى سطح التربة تتغطى بنمو ميسليومى أبيض. تمتد القرحة إلى أعلى. يضعف النبات المصاب ويذبل.

الأمراض البكتيرية

عفن التاج البكتيرى Bacterial crown rot

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Erwinia chrysanthemi

والبكتيرة سالبة لصبغة جرام، غير متجرثمة، عصوية. تنتشر البكتيرة بواسطة ماكينات قطع النباتات. وإن تجزئة التيجان المصابة من أجل الزراعة يؤدى إلى تكون نبت مصاب. تعيش البكتيرة فى أنسجة النبات وعلى المواد العضوية الميتة. ويصاب الخرشوف ببكتيرات أخرى مثل أنواع *Xanthomonas* و *Ralstonia solanacearum* التى تسبب الذبول البكتيرى.

الأعراض:

تتقزم النباتات المصابة ويقل نموها، تذبل الأوراق أثناء النهار عندما يكون الجو دافئاً وعند اشتداد الإصابة. تتحطم النباتات كلية. لا تتكشف الأوراق الحديثة الموجودة فى مركز النبات وتتحول إلى اللون البنى وتجف. تلين منطقة التاج والجذر الأصلى وتتعفن وتأخذ اللون البنى أو الأسود.

الأمراض الفيروسية

Artichoke curly dwarf

المسبب: يتسبب المرض عن

Artichoke curly dwarf virus (ACDV)

يسبب المرض نقص شديد فى النمو وقوة النبات. يظهر على الأوراق بقع نيكروزية سوداء. النباتات المصابة تقل إنتاجيتها. تتشوه البراعم ولا تصلح

للتسويق. قد تموت النباتات الشديدة الإصابة. ينتقل الفيروس عند تقطيع النباتات المصابة واستخدامها في الزراعة.

Artichoke Italian latent/Artichoke yellow ring spot

المسبب:

يتسبب مرض Artichoke Italian latent عن الفيروس (AILV). بينما يتسبب Artichoke yellow ring spot عن الفيروس (AYRSV).

يعتقد أن كلا الفيروسين ينتقلان بواسطة النيماتودا الأبرية *Longidorus fasciatus* كما يحمل بالبذور، حبوب اللقاح والأجزاء النباتية ويكون تلطخات صفراء لامعة، بقع حلقية وتخطيطات طولية. بينما الفيروس AILV قد لا يحدث أعراضاً في بعض الأصناف أو يحدث اصفرار وتقزم في أنواع أخرى.

كما يصاب الخرشوف بالفيروسات الآتية:

موزايك الخرشوف	Artichoke mosaic
اصفرار الفاصوليا	Bean yellow mosaic
تخطيط الدخان	Tobacco streak
	Artichoke mottle crinkle viruses

الأمراض النيماتودية

يصاب الخرشوف بنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita*، نيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus*، نيماتودا تقزم الجذور *Trichodorus* والنيماتودا الحلزونية *Helicotylenchus* sp.

الأمراض غير الطفيلية

نقص الكالسيوم Calcium deficiency

تظهر أعراض نقص الكالسيوم بظهور تقرحات سوداء على قمة المحيطات الزهرية التى تلتوى للداخل. الأوراق الحديثة التى تحيط البرعم الزهرى يظهر عليها تقرحات أو بقع سوداء.

تظهر أعراض نقص الكالسيوم فى الظروف التى ينمو فيها النبات سريعاً أو فى ظروف الإجهاد.

الباب التاسع

أمراض نباتات العائلة العليقية
Convolvulaceae

أمراض البطاطا الحلوة
Sweet potatoes (*Impomoea batata*)

تعد البطاطا الحلوة واحداً من محاصيل الخضر المهمة ذات الأهمية الاقتصادية والغذائية العالية حيث أنها غنية بالفيتامينات خاصة فيتامين A، والسكريات والمعادن. الجزء المستخدم فى التغذية هو الجذور التى تؤكل مطبوخة، أو مشوية وأيضاً لاستخراج النشا. وتستخدم عروش البطاطا علفاً للماشية. وفيما يلى أهم الأمراض التى تتعرض لها نباتات البطاطا الحلوة:

الأمراض الفطرية:

العفن الأسود Black rot

يحدث المرض خسائر معنوية أثناء التخزين، وفى مراقد الشتلات وفى الحقل. ولا يقتصر ضرر الطفيل المسبب للمرض على إحداث نقص للمحصول وجودته ولكن يجعله مر المذاق.

المسبب: يتسبب مرض العفن الأسود عن الفطر

Ceratocystis fimbriata

الأعراض:

تشاهد أعراض مرض العفن الأسود على هيئة بقع بنية غامقة صغيرة، مستديرة، منخفضة قليلاً. تتسع البقع وتأخذ المظهر المخضر الغامق إلى الأسود عند ابتلالها والمظهر الرمادى الغامق عند جفافها. يتواجد داخل البقع الأجسام الثمرية الدورقية السوداء ذات الأعناق المستطيلة والتى تظهر للعين المجردة على هيئة شعيرات سوداء. يظل العفن متماسكاً ولا يتعمق، وإذا حدث غزو فطرى أو بكتيرى ثانوى فإن اللحم أسفل البقعة يأخذ اللون الأسود الذى قد يمتد إلى مركز الجذر. تأخذ الأنسجة القريبة من المنطقة

المتعفنة طعماً مراً. قد يتعفن الجذر بأكمله. قد تبدو الجذور سليمة عند الحصاد ولكنها تتعفن أثناء التخزين، والشحن والتسويق.

دورة المرض:

يعيش الفطر المسبب فى التربة على بقايا النباتات. يستعمر الفطر المسبب الفروع الحديثة أو الساق. تصاب الشتلات وبالتالى تنتقل الإصابة إلى الساق الرئيسى والجذور الجانبية. يمكن للفطر أن ينتج أعداداً غزيرة من الجراثيم فى المخزن، والتى تعمل على تلوين ماكينات الغسيل وأيدى العمال وهذا يعمل على نشر المرض وعفن الجذور أثناء التخزين. كما تنقل بعض الحشرات مثل Sweet potato weavil سوسة البطاطا الحلوة. يتكشف المرض وينتشر بسرعة على درجة حرارة 15°C – 12.

المكافحة:

١- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.

٢- تطهير مراقد الشتلات.

٣- اكثار النباتات من قطع ساقية سليمة.

٤- عمل اندمال للجذور بعد الحصاد مباشرة على درجة حرارة 32°C – 29.

٥- تطهير الأدوات التى تلامس المحصول المصاب.

٦- رش ماكينات الغسيل الفارغة بالمبيدات الفطرية.

٧- تدخين أماكن التخزين.

عفن الفيوزاريوم السطحي وعفن الجذور الفيوزاريومي
Fusarium surface rot and Fusarium root rot

يحدث عفن الفيوزاريوم السطحى للجذور المخزنة لأى فترة بعد الحصاد. أما عفن الجذور الفيوزاريومى فشديد الخطورة على البطاطا الحلوة.

المسبب:

يتسبب عفن الفيوزاريوم السطحى وعفن الجذور بواسطة عديد من انواع الفطر *Fusarium*.

الأعراض:

يحدث عفن الفيوزاريوم السطحى قبل الحصاد لجذور البطاطا الحلوة التى اضيرت ميكانيكياً، تشققت أو أصيبت بالنيماتودا، الحشرات أو غيرها من كائنات التربة. تكون البقع على الجذور الشحمية مستديرة، بنية فاتحة أو غامقة، متماسكة أو جافة. يكون التلف سطحياً ولا يمتد أكثر من الحزمة الوعائية للجذر. والتقرحات الخارجية تكون بنية صلبة وتتمركز على الشعيرات الجذرية المحطمة، عند تخزين الجذور المصابة لمدة طويلة، تجف الأنسجة حول القرح ويصبح الجذر صلباً ومحنطاً.

من الصعب تمييز عفن الجذور الفيوزاريومى عن العفن السطحى بواسطة الأعراض الخارجية، فقد يكون العفن السطحى طور مبكر من عفن الجذور الشديد. وتقرحات عفن الجذور تكون مستديرة ذات حلقات باهتة وبنية غامقة متحدة المركز، كما أن التعفن الداخلى يمتد خارج منطقة الحزم فى مركز الجذر ويصيب الجذر بأكمله. والتقرحات المسنة تكون بنية غامقة وجافة، اسفنجية. تتكون فجوات بيضاوية الشكل بالقرب من سطح الجذر

يكسوها نمو ميسليومى أبيض للفطر المسبب، تنكمش الأنسجة المصابة بتقدم المرض، وتجف وتتحنط.

دورة المرض:

تبقى فطريات الفيوزاريوم المسببة للعفن السطحى وعفن الجذور فى التربة لعدة سنين. تحدث العدوى فى الحقل خلال الشعيرات الجذرية أو تشققات النمو، وفى الغالب فإن الجذور الملوثة بالفطر تهاجم خلال الجروح التى تحدث أثناء الحصاد. وينتشر كلا المرضين من الجذور المصابة إلى السليمة إذا ما حدثت جروح حديثة. يسود العفن السطحى عند حصاد البطاطا الحلوة ميكانيكياً، أو عندما تكون التربة رطبة وباردة عند الحصاد أو حدوث فترات جفاف شديدة قبل الحصاد. كما أن تعريض البطاطا الحلوة إلى درجات الحرارة المرتفعة أو المنخفضة لمدد طويلة بعد اقتلاعها من التربة وقبل إجراء عملية اندمال الجروح يساعد على حدوث المرض.

المكافحة:

١- للحد من عفن الجذور الفيوزاريومى يجب مكافحة العفن السطحى.

٢- مراعاة الظروف الصحية والتداول الجيد لجذور البطاطا الحلوة.

٣- الحد من إحداث الجروح أثناء الحصاد والتداول، خاصة عند حصاد المحصول من تربة رطبة.

٤- إجراء عملية اندمال الجروح Curing بعد الحصاد مباشرة.

٥- الحد من العفن السطحى فى الحقل بمكافحة نيماتودا تعقد الجذور والحشرات التى تخدش سطح جذور البطاطا الحلوة.

٦- زراعة جذور سليمة معاملة بالمطهرات الفطرية للحد من انتشار عفن الجذور إلى النبت الجديد فى مراقد البذور.

العفن الطرى الريزوبسى Rhizopus soft rot

يحدث المرض أساساً بعد حصاد جذور البطاطا الحلوة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Rhizopus stolonifer

الأعراض:

تحدث العدوى والعفن فى ناحية واحدة أو فى كلا طرفى الجذر وقد تحدث العدوى فى أى مكان من الجذر. يثبط العفن فى ظروف الجفاف بينما فى الظروف الرطبة فإن الجذور المصابة تكون طرية مائية، ويتعفن الجذر بأكمله خلال بضعة أيام. وفى ظروف الرطوبة العالية تغطى الجذور بنمو رمادى مسود كثيف وهذا ما يميز الإصابة بالفطر *Rhizopus*. يتغير لون الجذور، وتبعث رائحة تجذب الذباب إلى منطقة الإصابة.

دورة المرض:

تسود جراثيم الفطر *Rhizopus* فى التربة والجو، كما أن الفطر يعيش فى بقايا المحاصيل ولحد ما فى الأدوات الزراعية الملوثة. تحدث الإصابة بالفطر خلال الجروح التى تحدث أثناء الحصاد والتداول بواسطة جراثيم الفطر المحمولة بالهواء أو عن طريق جزيئات التربة الملوثة التى تلتصق بالأسطح المجروحة، وعند حدوث الإصابة يكون للفطر القدرة على مهاجمة الأنسجة السليمة غير المجروحة. ويناسب حدوث الإصابة أثناء التخزين والشحن رطوبة نسبية بين 75 – 85%. يسود العفن الطرى ويشتد عند غسيل جذور البطاطا الحلوة، وتعبئتها أو شحنها إلى الأسواق أثناء الجو البارد.

المكافحة:

١- التداول الجيد لجذور البطاطا أثناء الحصاد لمنع حدوث الجروح.

٢- إجراء عملية اندمال الجروح مباشرة بعد الحصاد.

٣- تخزين جذور البطاطا هلى درجة حرارة 15°C – 12.

٤- تجنب تعريض جذور البطاطا الحلوة لضوء الشمس لمدد طويلة (لمنع ضرر الحرارة).

٥- تطهير المخازن ضد الحشرات والقوارض المسببة للجروح فى المخزن.

عفن جاوة الأسود Java black rot

يعد من الأمراض المدمرة للبطاطا الحلوة، ويشتد المرض عادة على البطاطا الحلوة أثناء التخزين.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Diplodia gossypina

الأعراض:

يتقدم المرض من ناحية واحدة أو فى كلا طرفى الجذر. فى البداية تكون الأنسجة المصابة مصفرة إلى بنية محمرة، ثم تأخذ اللون الأسود بتقدم التحلل. المناطق المتحللة تكون رطبة متماسكة. الجذور المصابة تتعفن تماماً خلال أسبوعين وتجف، وتتحنط وتصبح شديدة الجفاف. يتثألل سطح الجذر وتتكون وسائد هيفية صغيرة سوداء للفطر المسبب. ينحصر العفن أثناء التخزين فى قمة الجذر. تكون الأنسجة فى مركز القرحة صلبة سوداء.

دورة المرض:

يعيش الفطر فى التربة على بقايا النبات لعدة سنين. تلتصق التربة الملوثة بنهاية جذور البطاطا المحطمة أثناء الحصاد. ويخترق الفطر الجذور عن طريق هذا المسار، كما يعيش الفطر فى أقفاص التعبئة الملوثة وينتقل فيها إلى الجذور المجروحة، ويحتاج الفطر الجروح لاختراقه الجذور. لا ينتشر الفطر أثناء التخزين على الجذور التى حدث لها اندمال جيد لجروحها. والمرض يسود فى المناطق الدافئة ويلائم المرض 30°C – 20 ومدى واسع من الرطوبة النسبية. تصبح الجذور أكثر قابلية للإصابة بعفن جاوة بزيادة مدة التخزين أو عند نقل الجذور المبردة إلى درجات الحرارة العالية.

المكافحة:

١- غسيل وتعقيم الأدوات المستخدمة فى التخزين.

٢- التداول الجيد لتلافى حدوث الجروح.

٣- إجراء عملية اندمال الجروح بعد الحصاد مباشرة للتأكد من التآم الجروح وذلك على درجة حرارة 32°C – 28.

٤- تخزين جذور البطاطا على درجة حرارة 15°C – 12.

القشرة (صبغة التربة) Scurf = Soil stain

المسبب: يتسبب مرض القشرة عن الفطر

Monilochaetes infuscans

والضرر الناتج عن المرض يكون سطحياً ولكنه يقلل من القيمة التسويقية للمحصول.

الأعراض:

تظهر أعراض المرض خلال فصل النمو على هيئة بقع صغيرة بنية غامقة إلى سوداء تتكشف على الجذور تتسع لتكون بقع غير منتظمة. تتسع البقع حتى يتلون سطح الجذر بأكمله. وأصناف البطاطا الحلوة ذات السطح النحاسى يظهر عليها بقع بنية أما الأصناف ذات السطح الأحمر يتكون عليها بقع سوداء. يقتصر ظهور الأعراض على سطح الجذور المخزنة ولا يؤثر على الأنسجة الداخلية. والأنسجة المصابة يمكن كشطها. وفى حالة الإصابة الشديدة تتكون شقوق على سطح الجذور وتؤدى إلى انكماش الأنسجة نظراً لفقد الماء. والدرنات المصابة تكون أكثر عرضة للإصابة بفطريات أخرى. يستمر تكشف أعراض المرض أثناء التخزين، كما قد تتكون بقعاً جديدة فى حالة استمرار الرطوبة العالية. الدرجة المثلى لتكشف المرض هى 23°C. كما يشتد المرض عند الرطوبة المثلى لنمو النبات.

دورة المرض:

تحدث العدوى بالمرض نتيجة استخدام أجزاء تكاثرية مصابة. كما يمكن للفطر أن يعيش على بقايا النباتات فى التربة لمدة 2 – 1 سنة. ويشتد المرض فى التربة الخفيفة، العضوية. وللمسبب المرضى مدى عوائلى ضيق ينحصر فى أنواع تابعة للجنس *Ipomoea*.

المكافحة:

١- زراعة الجذور السليمة وزراعتها فى تربة سليمة.

٢- اتباع دورة زراعية لمدة 4 – 3 سنوات مع محاصيل غير قابلة للإصابة.

العفن الفحمى Charcoal rot

يحدث الفطر المسبب للمرض خسائر للبطاطا الحلوة أثناء التخزين، ونادراً ما تحدث خسائر فادحة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Macrophomina phaseoli

الأعراض:

تكون أعراض المرض أثناء التخزين فى البداية محصورة على المناطق أسفل سطح الجذر على هيئة عفن متماسك بنى إلى بنى محمر. ويتقدم الطفيل إلى مركز الجذر مسبباً زيادة فى التعفن. ويمكن تمييز منطقتين واضحتين فى الأنسجة المصابة. فالحافة يظهر عليها عفن بنى محمر تليها منطقة سوداء. وبالرغم أن التقرحات تكون محددة إلا أن العفن الفحمى يسيطر على الجذر بأكمله ويؤدى إلى جفافه وتصلبه ويكون محنطاً.

دورة المرض:

يسكن الفطر التربة ويعيش على بقايا النباتات، وللفطر مدى عوائلى واسع فمثلاً يصيب فول الصويا، القطن، الذرة الرفيعة والذرة، ويحتاج إلى الجروح لاختراق النبات. يلائم تكشف المرض درجة الحرارة المرتفعة 28 – 31°C. يسود المرض فى التخزين، كما تشتد الإصابة فى الجذور التى تعرضت للسعة الشمس قبل تخزينها.

المكافحة:

إجراء عملية اندمال الجروح قبل تخزين البطاطا الحلوة.

كما تصاب البطاطا الحلوة بالأمراض الفطرية الآتية:

Alternaria leaf spot and stemblight, Alternaria storage rot, Blue mold rot, Cercospora leat spot, Circular spot, Dry rot, Gray mold rot, Leaf mold, Mottle necrosis, Red rust, White rust, Southern blight & violet root rot.

الأمراض البكتيرية

العفن الطرى البكتيرى Bacterial soft rot

عفن الساق والجذور البكتيرى Bacterial stem and root rot

يحدث العفن الطرى فى الحقل وأثناء الشحن والتخزين.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Erwinia chrysanthemi

الأعراض:

تصاب الجذور فى الحقل والمرض أكثر حدوثاً أثناء التخزين، الأنسجة المصابة تكون مائية وتأخذ اللون البنى الفاتح. والتقرحات على الجذور تكون ذات حواف بنية، بعض الجذور المخزنة قد تظهر سليمة من الخارج ولكنها تكون متحللة من الداخل. يظهر بالجذور المصابة تخطيطات سوداء فى الأنسجة الوعائية وتطرى، وتتحلل مائياً. تتعفن جذور الأم فى مراقد النباتات. فى الحقل يظهر على السيقان وأعناق الأوراق بقعاً مشبعة بالماء، يصبح الساق مائياً ويتحطم، مسبباً ذبولاً لنهايات العروق.

دورة المرض:

تدخل البكتيرة العائل خلال الجروح، وتعيش على بقايا المحصول أو فى الحشائش. ومصدر العدوى يكون عن طريق التربة أو نباتات الأم المصابة، أو معدات الحصاد الملوثة أو ماء الغسيل. يلائم المرض الجو

الدافئ الرطب، قد لا تظهر الأعراض على درجة حرارة أدفى من 26°C وتتكشف بسرعة فى درجة حرارة 30°C أو أعلى.

المكافحة:

١- التداول الجيد للبطاطا الحلوة فى جميع مراحل الإنتاج.

٢- اختيار نباتات الأم من حقول خالية من المرض.

٣- تجنب غمر جذور نباتات البطاطا الحلوة فى الماء.

كما تصاب البطاطا الحلوة بالبكتيرات الآتية:

الذبول البكتيرى Bacterial wilt

المسبب: يتسبب المرض عن

Ralstonia solanacearum

التدرن التاجى

المسبب: يتسبب المرض عن

Agrobacterium tumefaciens

الجذر الشعرى

المسبب: يتسبب المرض عن

Agrobacterium rhizogenes

عفن التربة Soil rot

المسبب: يتسبب المرض عن

Streptomyces ipomoeae

الأمراض الفيروسية

Feathery mottle

المسبب: Sweet potato feathery mottle virus (SPFMV)

Internal cork

المسبب: Internal cork strain of sweet potato feathery mottle virus (SPFMV – IC)

Letent virus

المسبب: Sweet potato letent virus (SPLV)

Mild mottle

المسبب: Sweet potato mild mottle virus (SPMMV)

Russet crack

المسبب: Russet crack -strain of potato feathery mottle virus (SPFMV – RC)

Sweet potato virus disease (SPVD)

المسبب: Sweet potato feathery mottle virus and sweet potato chlorotic stunt virus

Yellow dwarf

المسبب: Sweet potato yellow dwarf virus (SPYDV)

الأمراض الفيتوبلازمية

الورقة الصغيرة Little leaf (Proliferation disease)

المسبب: يتسبب المرض عن

Phytoplasma

الأمراض النيماتودية

تعقد الجذور النيماتودى Root knot

المسبب: يتسبب عن

Meloidogyne spp. , *M. arenaria* , *M. hapla*
M. incognita , *M. javanica*

إضافة إلى أنواع أخرى من النيماتودا هى:

Spiral, Sting, Stubby root, Stunt, Reniform, Pin, Lesien, Dagger, Burrowing and Brown ring of roots.

الأمراض غير الطفيلية

التحلل الداخلى Internal breakdown

يظهر المرض على الجذور المخزنة فى حالة ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض الرطوبة ويشتد المرض بزيادة مدة التعرض لهذه الظروف.

يحدث اضطراب فى الخلايا البرانشيمية الداخلية فيقل محتواها المائى وتظهر بيضاء ممتلئة بالهواء. تجف الخلايا وتظهر فجوات داخلية محاطة ببقايا خلايا ممزقة.

المكافحة:

التخزين على درجة حرارة 13 – 15°C ورطوبة نسبية 85 – 90%.

أضرار الحرارة المنخفضة

عند تخزين الجذور الدرنية للبطاطا الحلوة على 10°C أو أقل يظهر بأنسجتها الداخلية مساحات بنية اللون مجاورة للحزم الوعائية الخارجية، الأنسجة المصابة تصاب بسهولة بالكائنات الدقيقة المحدثة للعفن.

المكافحة:

يراعى التخزين على درجة الحرارة المناسبة 15°C – 13 ورطوبة نسبية %90 – 85.

الباب العاشر

أمراض نباتات العائلة الخبازية

Malvaceae

أمراض نباتات البامية
Okra (*Hibiscus esculentus*)

تتبع البامية العائلة الخبازية Malvaceae وهى ذات قيمة غذائية مرتفعة ومن أكثر أغذية الخضر شيوعاً فى وادى النيل والدول العربية وتركيا والهند واليونان. تستخدم ثمار الباميا الخضراء فى الطهى أو تجفف وهى غنية بالبروتين والكالسيوم والفوسفور. تتعرض نباتات البامية للإصابة بالأمراض الآتية:

الأمراض الفطرية

<u>الذبول الطرى Damping – off</u>

المسبب: يتسبب المرض عن

Pythium sp. , *Rhizoctonia* sp.

يلائم تكشف مرض الذبول الطرى الجو البارد الرطب، المرتفع الرطوبة والتربة الرطبة والزراعات الكثيفة. ويؤدى المرض إلى قتل البادرات قبل أو فور ظهورها. وحدوث العدوى قبل ظهور البادرات يؤدى إلى ضعف الإنبات، وإذا حدثت الإصابة بعد ظهور البادرات، تسقط فوق سطح التربة أو تموت. وإن شدة المرض تتوقف على حجم ولقاح الطفيل فى التربة والظروف البيئية. ويظهر على البادرات المتكشفة تقرحات على الساق قرب سطح التربة، ويلين النسيج تحت القرحة وبذلك تنهار البادرات.

المكافحة:

١- تجنب الرى الزائد لمنع الرطوبة العالية حول النبات.

٢- تطهير البذور باستخدام المطهرات الفطرية مثل فيتافكس أو الريزولكس بمعدل 3 – 2 جرام /كيلو جرام بذرة أو تبليل التربة أو Bavistin (0.1%).

الذبول الفيزاريومى Fusarium wilt

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Fusarium oxysporum f.sp. *vasimfectum*

الأعراض:

يسكن الفطر التربة لفترات طويلة. يظهر على النباتات المصابة ذبول مؤقت والذى يصبح مستديما، وينتشر ليصيب عدد أكبر من العروق. تصفر أوراق النباتات المصابة، وتفقد امتلائها وتذبل، ثم تموت النباتات. تذبل الأوراق فى النباتات المسنة وتتلون الأوعية الخشبية باللون البنى.

يصيب الفطر المجموع الجذرى ويستعمر الجهاز الوعائى. وتنعدم حركة الماء فى الوعاء الخشبى وتغير سموم الفطر من وظائف الخلية.

المكافحة:

١- تجنب الزراعة المتكررة فى نفس الأرض.

٢- اتباع دورة زراعية طويلة فى الأراضى الموبوءة.

٣- رش البافستين بمعدل جرام/لتر ماء بمجرد ظهور أعراض المرض وعلى فترات من 6 – 5 يوم.

اللفحة الجنوبية Southern blight

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Sclerotium rolfsii

يسود المرض فى الجو الدافئ الرطب. تذبل نباتات البامية عند إصابة الفطر المسبب الجذور والجزء السفلى من الساق. وفى الجو الرطب يظهر ميسليوم الفطر الأبيض الخشن على سطح التربة حول وعلى ساق النبات. وفى غضون بضعة أيام تتكشف الأجسام الحجرية البيضاء، والتى

تتحول إلى اللون البنى بتقدم العمر وتأخذ حجم حبة الخردل. تعيش هذه الأجسام الحجرية فى التربة وتعمل على بقاء الفطر فى التربة لعدة سنوات. وينتشر المرض عن طريق نقل التربة المصابة.

المكافحة:

١- زراعة محصول نجيلى فى التربة الموبوءة.

٢- الحرث العميق لدفن الأجسام الحجرية.

٣- يفيد استخدام المبيد أميستار Amistar فى تثبيط نمو الفطر إذا ما إضيف قبل حدوث انتشار المرض.

<u>الذبول الفرتيسليومى Verticillium wilt</u>

يعد مرض ذبول البامية الفرتيسليومى من أخطر الأمراض التى تصيب هذا المحصول.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Verticillium dahliae

وهو من الفطريات الناقصة التى تتبع رتبة Form Order: Moniliales ويتميز الفطر بحوامله الكونيدية القائمة، العديمة اللون المقسمة بجدر مستعرضة، ويخرج عند الجدر المتسعرضة ثلاثة أو أربعة فياليدات Phialides فى وضع سوارى، يحمل كل منها على قمته الطرفية كونيديا مفردة، والكونيديا عديمة اللون بيضاوية أو اسطوانية قصيرة، 5 × 2.5µm ويكون الفطر أجساماً حجرية صغيرة microsclerotia بكثرة، وهى كروية تقريباً أو متطاولة، بنية داكنة إلى سوداء.

الأعراض:

تبدأ أعراض الإصابة بظهور اصفرار بحواف الأوراق بين العروق الرئيسية تمتد للداخل وبتقدم الإصابة يتحول اللون الإصفر إلى اللون البنى وقد تلتف الورقة للداخل وتصبح جافة وهشة وسهلة السقوط، ولذلك ترى النباتات المصابة فى الحقول خالية تقريباً من الأوراق وعند عمل شق طولى بالجذور والسيقان والأفرع يشاهد خطوط بنية متقطعة وموزعة بانتظام فى أنسجة الخشب.

دورة المرض:

يعيش الفطر المسبب سنوات طويلة فى التربة وذلك لبقاء الأجسام الحجرية الصغيرة فى بقايا النباتات وفى التربة وفى بعض الحشائش المنتشرة بحقول البامية، تنبت الأجسام الحجرية وتدخل الهيفات خلال الشعيرات الجذرية وأماكن خروج الجذور الثانوية ومن الجروح التى تحدثها حشرات التربة، ويتجه الفطر نحو أوعية خشب الجذر حيث ينمو بداخلها وينقل إلى أوعية الساق والأفرع وأعناق وأنصال الأوراق.

المكافحة:

١- تربية وزراعة أصناف مقاومة.

٢- اتباع دورة زراعية طويلة فى الأراضى الملوثة بالمرض لا يزرع خلالها محاصيل قابلة للإصابة بالمرض كالقطن.

٣- التخلص من الحشائش وبقايا نباتات البامية، مع الحرث العميق للتربة وتعريضها للشمس.

٤- سقى النباتات فى الأسابيع الأولى من الزراعة باستخدام التشاجرين Tachigareen أو بريفيكيور ن أو توبسين إم جرام/لتر ماء.

البياض الدقيقى Powdery mildew

ينتشر مرض البياض الدقيقى فى حقول البامية. ويصيب النباتات فى أطوار نموها المختلفة، وتكون الإصابات طفيفة فى الأطوار الأولى للنمو إلا أنها تكون شديدة فى آخر الموسم فى الخريف لملائمة الجو لحدوث المرض.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Sphaerotheca fuligena , *Erysiphe cichoracearum*

وهو من الفطريات الأسكية التى تكون ميسليوماً سطحياً على بشرة العائل، وتكون ثماراً أسكية كروية الشكل سوداء اللون يمكن رؤيتها بالعين المجردة أو بعدسة اليد، وللفطر طور كونيدى يعرف باسم *Oidium* sp. يتبع الفطريات الناقصة.

الأعراض:

تظهر بقع بيضاء دقيقية على السطحين العلوى والسفلى لأنصال الأوراق وأعناقها والأفرع والثمار الصغيرة، ثم يتحول لون البقع إلى اللون البنى وتجف وتموت ويلائم المرض الجو الجاف المعتدل الحرارة الذى يكون سائداً أثناء الخريف وقت اكتمال نضج الثمار.

دورة المرض:

تحمل الكونيديا على هيئة سلسلة على حامل كونيدى قصير، وهى التى تعطى المظهر الطحينى الأبيض للأعراض المرضية، تنفصل الكونيديا بسهولة وتحمل بالرياح إلى أجزاء أخرى من نفس النبات أو نباتات مجاورة حيث تنبت وتعطى ميسليوماً سطحياً على بشرة النبات. ويرسل الفطر ممصات إلى طبقة البشرة فقط لامتصاص الغذاء، ثم يتكون جيلاً آخر من الكونيديا التى تنتشر بدورها وتعيد الإصابة من جديد وهكذا تتكرر الإصابة لعدة مرات خلال الموسم، وفى نهاية الموسم تتكون الثمار الأسكية ولكن لا يعرف مدى أهميتها فى إعادة الإصابة للمحصول الجديد.

المكافحة:

ليس هناك ما يدعو لمكافحة مرض التبقع الدقيقى على البامية حيث تحدث الإصابة الشديدة آخر الموسم عندما تكون النباتات قد أعطت معظم حاصلها، ولكن يراعى التخلص من الحشائش التى قد تعمل كعائل لحين زراعة المحصول الجديد.

تبقع الأوراق السركسبورى Cercospora leaf spot

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Cercospora abelmoschi and *C. malayensis*

الأعراض:

يسبب الفطر *C. malayensis* بقع غير منتظمة بنية بينما يحدث الفطر *C. abelmoschi* بقع زاوية سوداء هبابية. يسبب المرض تساقط شديد للأوراق أثناء الفصول الرطبة.

المكافحة:

١- التخلص من النباتات المصابة وحرقها.

٢- الرش باستخدام اكسى كلورو النحاس 0.3% أو Zineb (0.2%) أو سكور ويعتمد ذلك على شدة حدوث المرض.

العفن الطرى Wet rot

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Choanephora cucurbitarum

تصاب البراعم الصغيرة والكبيرة والثمار الصغيرة وأنسجة الورقة المجروحة. ويصيب الفطر البراعم الحديثة التكشف، كما تصاب الثمار،

وتغطى أجزاء النبات المصابة بنمو فطرى أبيض غزير من الحوامل الجرثومية للفطر المسبب، يتكون لها رؤوس سوداء بنفسجية عند النضج. تلين الأجزاء النباتية المصابة، وتتعفن وتسقط على سطح التربة.

المكافحة:

العمل على عدم تزاحم النباتات، والتخلص من الاجزاء الزهرية فور تكون الثمار.

الأنثراكنوز Anthracnose

المسبب: *Colletotrichum gloeosporioides*

تبقع الساق Stem spot

المسبب: *Phoma okra*

تعفن القرون Pod spot

المسبب: *Botrytis* sp.

الأمراض الفيروسية

فيروس موزايك العرق الصفراء Yellow vein mosaic virus

تجعد أوراق الباميا Okra leaf curl disease

التبقع الحلقى Ring spot

الأمراض النيماتودية

تعقد الجذور النيماتودى Root Knot

ينتشر المرض بزراعات البامية خاصة فى الأماكن القريبة من المدن حيث يتكرر زراعة محصول البامية فى نفس المنطقة لعدة سنوات فتصبح التربة موبوءة بالمرض.

المسبب: يتسبب تعقد الجذور فى البامية عن الدودة الثعبانية

Meloidogyne javanica

وقد سبق ذكر الوضع التقسيمى ودورة الحياة لهذا الجنس تحت مرض تعقد الجذور فى الطماطم.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة.

٢- اتباع نظام الدورة الزراعية فى الأراضى الموبوءة بالمرض.

٣- استخدام محلول مائى من نباتات النيم 10% - 5 لمعاملة البذور وسقى التربة أدى إلى نتائج جيدة فى مكافحة المرض وكذلك كسبه النيم.

وسجل على البامية نيماتودا تقرح الجذور، الكلوية والتاجية.

الباب الحادى عشر

أمراض نباتات العائلة (الزنبقية)

Alliaceae (Liliaceae)

أمراض نباتات العائلة (الزنبقية) Alliaceae (Liliaceae)

صنف البصل سابقاً فى العائلة الزنبقية ولكن يتبع البصل الآن عائلة مستقلة هى Alliaceae. ومن المحاصيل التابعة لهذه العائلة البصل bulb onion (*Allium cepa*)، بصل السلاطة Salad onion (*A. cepa*) bunching onion (*A. fistulosum*) والثوم garlic (*A. sativum*) والكرات *A. ampeloprasum* var. *porrum* leek (*A. porrum*) بصل عسقلان elephant garlic (*A. ampeloprasum*), Shallot (*A. cepa* var. *ascalonicum*) , chive (*A. schoenoprasum*) , Chinese chives (*A. tuberosum*) Egyptian tree onion (*A. cepa* ver. *Aggregatum*)

ونباتات البصل وحيدة الفلقة وربما نشأت فى آسيا.

وتصاب نباتات العائلة Alliaceae بالأمراض الآتية:

الأمراض الفطرية

<u>اللطخة الأرجوانية Purble blotch</u>

يسود المرض جميع أنحاء العالم، ويكون أكثر ضرراً فى المناطق ذات الأجواء الدافئة الرطبة وللمرض أهمية كبيرة على البصل، الثوم والكرات.

المسبب:

يتسبب المرض عن كائنين يتبعان الفطريات الناقصة ويتسبب المرض بواسطة أحدهما أو كلاهما. والمسبب *Alternaria porri* يكون جراثيم كونيدية، والجرثومة بيضاوية ذات 12 – 8 حاجز عرضى وقليل من الحواجز الطولية، ذات منقار مستدق وتحمل مفردة على الحامل الكونيدى

الذى يصل أبعاده من 20 – 15 × 300 – 100 µm. أما المسبب الآخر هو الفطر *Stemphylium vesicarium* وينتج الفطر جراثيم كونيدية مستطيلة إلى بيضاوية زيتونية غامقة، مستطيلة إلى بيضاوية تحتوى على أكثر من أربعة حواجز عرضية وعدد متباين من الحواجز الطولية وتصل أبعاد الجرثومة الكونيدية 22 – 12 × 48 – 24 µm وتصل نسبة طول الجرثومة إلى عرضها 3.0 – 1.5. تحمل الجراثيم الكونيدية منفردة على حوامل كونيدية ذات قمة منتفخة. وفى بعض المناطق يوجد الجسم الثمرى الكاذب Pseudothecia والجراثيم الأسكية على بقايا النباتات.

الأعراض:

تظهر الأعراض فى المبدأ على هيئة بقع مشبعة بالماء، تكبر تدريجياً، وتأخذ اللون الأصفر ومركزها برونزى. تتحول البقع القديمة إلى اللون البنى أو البنفسجى وتكون مستطيلة الشكل ويصل طولها إلى عدة سنتيمترات. وفى الظروف الرطبة يتكون نمو فطرى أسود فى وسط البقعة. تتكون تقرحات كبيرة على الشمراخ الزهرى وقد تكون بنفسَجية غامقة. وعند وجود عدد كبير من البقع على الأوراق يحدث موت طرفى للمجموع الخضرى.

دورة المرض:

يشتد المرض فى الظروف الدافئة الرطبة، تحمل الجراثيم بالرياح وتصيب الأوراق خلال الثغور أو مباشرة خلال البشرة. وتحدث العدوى من بقايا النباتات المصابة الموجودة بالحقل. درجة الحرارة المثلى لإنبات جراثيم الفطر *A. porri* هى 25°C – 18 ولحدوث العدوى 25°C – 15. ويبقى الفطر حياً على درجات الحرارة المنخفضة 13°C – 4. تنتج الجراثيم الكونيدية ليلاً وتنتشر مبكراً نهاراً عند انخفاض نسبة الرطوبة. ويتطلب

حدوث العدوى ابتلال الأوراق لمدة 8 ساعات على درجة حرارة 15 – 25°C. وإذا استمر الندى لمدة 16 ساعة أو أكثر، تصيب الجراثيم الكونيدية الأوراق وتكون التقرحات المثالية وإذا انخفضت فترة الندى إلى أقل من 12 ساعة تحدث مناطق إصابة صغيرة على الأوراق. تعد الأوراق المسنة أكثر قابلية للإصابة عن الأوراق الحديثة ولو أن إصابة الأوراق الحديثة بالتربس تزيد من قابليتها للإصابة باللطخة الأرجوانية.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة أو المتحملة للإصابة بالمرض.

٢- حرث بقايا النباتات بعد الحصاد عميقاً فى التربة للحد من انتشار وبقاء اللقاح حياً.

٣- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.

٤- البقاء على جفاف المجموع الخضرى، وذلك باتباع طريقة الرى المناسبة.

٥- تطبيق استخدام المبيدات الفطرية وخاصة فى حالة شيخوخة المجموع الخضرى وكثافته وابتلال الأوراق لفترات تلائم حدوث الإصابة مثل التازولين أو كورزيت - آر Curazate – R 73.15% بمعدل 250 جرام/100 لتر ماء ويكرر الرش أسبوعياً متى تطلب الأمر ذلك أو ريدوميل بلس أو ريدوميل جولد بمعدل 800 جرام/للفدان.

<u>التصوف الأسود Black mold</u>

يسود المرض فى مناطق إنتاج البصل الاستوائية وتحت الاستوائية، حيث تلائم درجة الحرارة المرتفعة تكشف المرض. وقد يؤدى مرض التصوف الأسود بعض المشاكل فى الحقل إلا أن معظم الضرر يحدث أثناء

التخزين، وقد حدث ضرر من المرض فى بريطانيا فى 1980s رجع إلى ظروف التخزين السيئة وارتفاع درجة حرارة التخزين.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Aspergillus niger

وتأخذ مزارع الفطر اللون البنى الغامق إلى الأسود. ويكون الفطر حوامل كونيدية مميزة قائمة غير متفرعة تنتهى بانتفاخ مستدير ويحد سطح الانتفاخ ذنيبات أولية وثانوية تحمل سلاسل من الجراثيم الكونيدية المستديرة الشوكية السوداء (2 – 5 µm فى القطر). وتنتشر الجراثيم الكونيدية الجافة بالهواء.

الأعراض:

تؤدى الإصابة بالمرض إلى تكون نمو فطرى أسود ترابى غير مرئى فوق حراشيف البصلة وبينها. وفى حالات الإصابة الشديدة فإن كل سطح البصلة يسود ويتبعه عفن البصلة. وتتواجد بكتيرات ثانوية فى المناطق المتعفنة.

دورة المرض:

يحمل الفطر المسبب بالبذور، ويتواجد فى الحقل ويعيش رمياً على بقايا المجموع الخضرى الميت للنبات. ينمو الفطر فى البداية على أوراق البصل المسنة ثم يتقدم تجاه قاعدة البصلة ثم إلى البصلة نفسها. وتحدث عدوى الأبصال فى الحقل نتيجة الضرر الحادث للأوراق الحرشفية السميكة. وأثناء الحصاد تنتشر جراثيم الفطر الموجودة على المجموع الخضرى المصاب وتعد مصدراً آخر للفطر المسبب فى داخل المحصول وإلى الحقول المجاورة. والدرجة المثلى للنمو تقع بين 28 – 34°C، وأقل درجة حرارة لإنبات الجراثيم هى 17°C وتتطلب الجراثيم رطوبة أكثر من 80%

للإنبات. ويتطلب حدوث العدوى تواجد الماء الحر لمدة 12 – 6 ساعة على سطح أوراق البصل.

المكافحة:

١- زراعة بذور خالية من المسبب المرضى. وإذا لم تتواجد هذه البذور، تطهر البذور بالمبيدات الفطرية مثل Thiram والذى أظهر فاعلية فى معاملة البذور.

٢- تطبيق استخدام المبيدات الفطرية على المجموع الخضرى فى نهاية المحصول.

٣- حصاد المحصول فى ظروف الجفاف وتحاشى حدوث أضرار لأنسجة عنق البصلة.

٤- الحفاظ على درجة الحرارة والرطوبة النسبية عند الحد المناسب لعدم انتشار المرض أثناء التخزين.

٥- تجفيف الأبصال بعد الجمع ويجب ألا تتعدى درجة الحرارة 32°C – 30 والإبقاء على الرطوبة النسبية أقل من 80% لأكبر فترة ممكنة.

والتخزين لفترة طويلة على درجة حرارة منخفضة يثبط نمو الفطر *A. niger* والذى يستعيد نشاطه على درجة حرارة أعلى من 15°C.

<u>لفحة بوترايتس للأوراق Botrytis leaf blight</u>

يسبب المرض خسائر فادحة للمجموع الخضرى ونقص واضح فى المحصول.

المسبب: يتسبب مرض لفحة بوترايتس للأوراق عن الفطر

Borytis squamosa

يتميز هذا الفطر بجراثيمه الكونيدية الكبيرة الحجم (14 –24 × 9 – 18µm) مقارنة بجراثيم أنواع البوترايتس الأخرى التى تصيب محصول البصل فالجراثيم الكونيدية للفطر *B. cinerea* يتراوح أبعادها 9–14 × 7–10 µm أما *B. allii* فتكون جراثيمه الكونيدية 6 – 5 × 11 – 7. وهناك صعوبة فى عزل هذا الفطر من الأوراق الحديثة وتتكون جراثيمة على الأوراق المسنة. يكون الفطر على الأوراق وأنسجة الأبصال أجساماً حجرية سوداء 10 mm – 3. والفطر يتخصص فى إصابة أنواع الجنس *Allium* وفى بعض الحالات قد ينتج الفطر الطور الكامل *Botrytinia squamosa* ولا يعرف دور واضح للطور الكامل فى تكشف المرض.

الأعراض:

تظهر الأعراض المبدئية للمرض على هيئة بقع صغيرة، بيضاوية الشكل تحاط بهالة خضراء باهتة 10 mm – 5 فى القطر. قد تلتحم بقع عديدة مما ينتج عنه مجموع خضرى باهت وتحطم وموت للأوراق. وقد يحدث ذبول طرفى للأوراق فى فترة 12 – 5 يوم من حدوث الأعراض المبدئية للمرض. الأوراق المسنة تكون أكثر قابلية للإصابة بالمرض عن الأوراق الحديثة.

دورة المرض:

مصدر العدوى الأولية هى جراثيم الفطر المحمولة بالهواء والتى تنتج عن زراعات البصل المجاورة أو بقايا المحاصيل التى سبق إصابتها بالمرض أو الأجسام الحجرية الموجودة بالتربة. يزداد إنتاج اللقاح داخل الحقل بعد شيخوخة الأوراق. وتتطلب العدوى بالجراثيم الكونيدية ابتلال الأوراق لمدة 6 ساعات وتزداد عدد البقع بازدياد فترة ابتلال الأوراق.

ودرجة الحرارة المثلى لتكشف المرض 24°C – 12. ويلائم تكشف المرض زيادة كثافة النباتات فى الحقل.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة، وزيادة المسافة بين خطوط الزراعة لتحسين مرور الهواء خلال المحصول.

٢- تجنب التسميد النيتروجينى الزائد حيث يزيد كثافة المجموع الخضرى والإصابة بالمرض.

٣- الرى مبكراً فى الصباح حتى تجف الأوراق سريعا.

٤- استخدام نظام التنبأ لتحديد الأوقات التى تتعرض فيها زراعات البصل لخطر حدوث المرض وبالتالى تحديد مواعيد مكافحة المرض بالمبيدات الفطرية مثل التازولين بمعدل 250 جرام/100 لتر ماء.

عفن الرقبة Neck rot

يعد أساساً من أمراض التخزين للمحاصيل الزنبقية. ولقد سبب المرض خسائر شديدة لعدة سنين فى انجلترا فى الصناعة المعتمدة على أبصال البصل إلى أن حدث تطور فى طريقة الحصاد والتخزين. ويصيب عفن الرقبة الثوم وبصل عسقلان Shallot والكرات ولكن يعد المرض أكثر أهمية على أبصال البصل حيث تصل الخسائر إلى أكثر من 50%.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Botrytis allii (Syn. *B. aclada*)

تنتج الفطريات جراثيماً كونيدية 6 µm – 5 × 11 – 7 وهذه الجراثيم تعتبر أصغر حجماً من الجراثيم التى تنتجها معظم أنواع الفطر *Botrytis* التى تصيب البصل.

الأعراض:

إن الأعراض النموذجية للمرض هو تواجد بقع مائية أو تحلل بنى فاتح عند عنق الأبصال المخزنة. ويتكون ميسليوم رمادى غزير حول العنق وبين حراشيف البصلة. كما يتكون عديد من الأجسام الحجرية السوداء التى يصل قطرها إلى حوالى 5 mm حول أكتاف البصلة. ويظهر هذا النمو الفطرى بعد تخزين الأبصال لعدة أسابيع، ويستمر امتداد هذا النمو الفطرى فى الانتشار من العنق إلى البصلة ويطرى معظم البصلة ويتعفن. وفى الحقل يمكن أن يحدث عفن بنى وهذا قد يصاحب الأضرار التى تحدث للبصلة، ويمكن للمسبب أن يصيب أى جزء من البصلة ولا يعد قاصراً على عنقها. ومن المحتمل أنه يمكن العثور على الفطر *B. allii* متجرثماً على المجموع الخضرى المسن قبل حصاد المحصول.

دورة المرض:

يحمل المسبب المرضى بواسطة البذور وشتلات البصل و بصل عسقلان وعند تخزين البذرة على درجة حرارة منخفضة يمكن للفطر أن يعيش على البذرة لمدة تزيد عن ثلاث سنوات. ينتشر المسبب المرضى من قصرة البذرة إلى أوراق البادرات فى وقت تلامس غلاف البذرة مع الأوراق الفلقية. يصيب الفطر هذه الأوراق ويتجرثم عند شيخوخة الأنسجة. وأثناء فصل النمو قد يقتصر ظهور الأعراض على المجموع الخضرى. وقبل الحصاد مباشرة ينحنى المجموع الخضرى منتجاً جروحاً تسهل حدوث الإصابة بالفطر المسبب. وعندما تصبح أنسجة العنق رطبة، ينمو المسبب المرضى إلى أسفل نحو البصلة مما يؤدى إلى عفن الحراشيف. ومن مصادر العدوى الأخرى الأجسام الحجرية الموجودة بالتربة حيث تنبت لتعطى جراثيماً كونيدية، ويمكن أن تعيش الأجسام الحجرية مدفونة فى بقايا النباتات لمدة عامين.

المكافحة:

١- زراعة بذور سليمة، أو شتلات سليمة.

٢- معاملة الشتلات بالحرارة أو نقعها قبل الزراعة فى المبيد الفطرى تازولين بمعدل 2 جم/لتر ماء لمدة 5 دقائق.

٣- زراعة الأصناف المقاومة.

٤- قبل الحصاد بحوالى شهر يجرى رش الحقل بالتازولين بمعدل 750 جم/للفدان.

٥- عند الحصاد يجب ترك عنق طويل 10 سم حتى يمكن تجفيفه جيداً للحد من انتشار المسبب المرضى إلى قاعدة البصلة. ويمكن تجفيف أعناق الأبصال بطريقة الهواء المدفوع أو تجفيف الأبصال بعد الحصاد فى جو دافئ. ويجب تخزين الأبصال فى درجة حرارة 0 – 1°C ورطوبة نسبية 75%.

٦- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة وبذلك تقل أعداد الأجسام الحجرية الموجودة فى التربة.

٧- تخزين الأبصال بعد فرزها ولا يخزن إلا السليم منها الخالى من الإصابات الحشرية والمرضية والجروح الميكانيكية والعيوب التجارية وتعفر الأبصال التى تستخدم كتقاوى بروفرال 50% wp بمعدل 3 جرام/كجم أبصال.

عفن الفيوزاريوم للقرص القاعدى Fusarium basal plate rot

يعد المرض من الأمراض المنتشرة عالمياً فى أبصال البصل، Chives، والثوم وبصل عسقلان.

المسبب: يتسبب المرض عن عدة أنواع تابعة للفطر *Fusarium* منها:

Fusarium oxysporum f.sp. *cepae* يحدث المرض على البصل و *F. culmorum* ويصيب الثوم والكرات و *F. proliferatum* ويصيب ابصال البصل والثوم. والفطر *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae* يكون متشابه مورفولوجياً مع بقية *F. oxysporum* حيث يكون الفطر خلية واحدة أو خليتين شكلها يتراوح من البيضاوى إلى الكلوى وهى الجراثيم الكونيدية الصغيرة والتى تتكون على ذنيب واحد، كما يكون الفطر أربعة إلى ستة خلايا، هلالية منحنية هى الجراثيم الكونيدية الكبيرة وتنتج فى وسادة هيفية تسمى Sporodochium، ويكون الفطر جراثيم كلاميدية فى بيئة الزرع وهو متخصص فى إصابة أنواع الزنبقيات *Allium* species.

الأعراض:

تتكشف الأعراض على المجموع الخضرى فى أى مرحلة من مراحل النمو وتشمل اصفرار عام، نكرزة الأوراق بداية من قمة الورقة وإلى أسفل وذبولها. وعلى البصل يظهر عفن للجذور يتراوح من البرونزى tan إلى القرنفلى، وتلون بنفسجى محمر لسيقان وأبصال الثوم. ويحدث لجميع أنواع البصل المصابة عفن لأنسجة القرص القاعدى حيث تلتصق الجذور بالتاج. ويكون هذا العفن فى البداية مشبعاً بالماء برونزى فاتح إلى بنى غامق وتكون الأنسجة متماسكة وبتقدم الإصابة يحدث عفن طرى، يمتد إلى الأوراق الحرشفية الشحمية. وينهار النبات. وفى ظروف الرطوبة العالية يتكون على الأنسجة المصابة نمو ميسليومى أبيض. وعلى الكرات تكون الجذور المصابة رمادية. وذات مظهر مشبع بالماء ثم تأخذ اللون القرنفلى ، وتتعفن عفناً طرياً. وإضافة إلى تلون القرص القاعدى فإنه يظهر على الكرات قرح برونزية إلى قرنفلية على إغماد الأوراق الخارجية التى تلامس التربة.

دورة المرض:

الفطر المسبب لعفن الفيوزاريوم للقرص القاعدى يسكن التربة ويمكنه البقاء فى التربة على هيئة جراثيم كلاميدية ساكنة، كما يحمل المسبب على بادرات/ البصل وفصوص الثوم. الدرجة المثلى لتكشف المرض 25 – 28 °C. وتصيب أنواع الفيوزاريوم الجذور وتنتشر إلى القرص القاعدى ويمكنها أيضاً أن تصيب البصلة مباشرة. وعدوى الفطر فيوزاريوم تؤدى إلى حدوث تحلل ثانوى ناتج عن كائنات التربة الدقيقة. ويشجع حدوث المرض الجو الرطب عند الحصاد وخاصة فى محصول الثوم، وكذلك عند التخزين.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة.

٢- عمل دورة زراعية لمدة 4 سنوات لخفض لقاح الفطر فى التربة.

٣- زراعة بذور سليمة خالية من الإصابة بالفطر المسبب.

٤- تخزين الأبصال على درجة حرارة أدنى من 4°C يحد من تكشف المرض أثناء التخزين.

٥- تطهير البذور بالمبيدات الفطرية مثل ريزولكس تى 50%wp بمعدل 3 جرام/كجم تقاوى أو 3 جرام/لتر ماء للشتلات لغمس جذورها أو تازولين 2 جم/لتر ماء.

٦- عند ظهور المرض فى الحقل يحقن 1.5 كيلو رولكس/للفدان.

تصوف بنيسليوم، التصوف الأزرق Penicillium mold, Blue mold

يعد من أمراض المخزن وفى الحقل تحدث الأعراض على الأبصال الناضجة. ويعد من المشاكل المهمة فى الثوم.

المسبب: يتسبب العفن الأزرق عن الفطر

Penicillium birsutum = P. *corymbiferum*

تتكون الحوامل الكونيدية من هيفات سطحية، ذات تفرع معقد. وتكون المزارع خضراء رمادية أو ذات لون أخضر كدر.

الأعراض:

فى زراعات الثوم يمكن للفطر أن يؤدى إلى موت الفصوص المنزرعة قبل الإنبات. والفصوص المصابة يظهر عليها تقرحات مشبعة بالماء، غير منتظمة الشكل تتحول إلى اللون البرونزى أو البنى الفاتح. ويكون الفطر كتل من ميسليوم أخضر مزرق على القرح. وفى المراحل المتقدمة تتعفن الفصوص، ويظهر النمو الأخضر المزرق على الأنسجة المصابة وحول قاعدة نباتات الثوم الحديثة. كما يوجد جراثيم الفطر بين الأوراق الحرشفية للبصل ويمتد من العنق إلى أكتاف البصلة مؤدياً إلى تعفنها. وإذا أصاب الفطر المحصول قرب الحصاد يؤدى إلى تشويهه وبالتالى رفض المحصول.

دورة المرض:

يحمل الفطر المسبب للمرض على فصوص الثوم المستخدمة فى الزراعات الحقلية، كما يوجد اللقاح على بقايا المحصول فى الحقل، تحدث عدوى الأبصال فى حالة تضرر نمو النباتات. ينتشر المسبب المرضى أثناء الحصاد، خصوصاً عند تضرر أبصال البصل أو فصوص الثوم. يلائم

تكشف المرض درجات الحرارة العالية والتربة الجافة والدرجة المثلى لتكشف المرض 25°C – 21 ورطوبة عالية.

المكافحة:

١– مراعاة عدم تضرر أبصال البصل أو فصوص الثوم أثناء الحصاد.

٢– تجنب الرطوبة العالية أثناء تخزين أبصال البصل أو رؤوس الثوم.

٣– شحن أبصال البصل ورؤوس الثوم على درجة حرارة أقل من 5°C ورطوبة منخفضة للحد من تكشف المرض.

البياض الزغبى فى البصل Downy mildew

من الأمراض المدمرة للبصل ويؤدى إلى نقص المحصول وجودة الأبصال، والإصابات الشديدة بالمرض تتطلب فترات برودة طويلة وجو رطب. وظهر المرض لأول مرة فى انجلترا 1841 وفى مصر 1923.

المسبب: يتسبب مرض البياض الزغبى فى البصل عن الكائن الطحلبى

Peronospora destructor

الذى يصيب االبصل والثوم والكرات. وهذا الطفيل الإجبارى ينتج أكياساً جرثومية رقيقة الجدار 29 µm – 18 × 72 – 40. تنبثق الحوامل الجرثومية من الثغور فى مدى حرارى يتراوح بين 25°C – 4. ينتج الفطر جراثيماً بيضية مستديرة يتراوح قطرها من 44 – 30، على أبصال البصل، بقايا المحصول والنباتات الشاردة.

الأعراض:

الأعراض الأولى لمرض البياض الزغبى هى ابيضاض أطراف الأوراق والتى يظهر عليها تلطخات صغيرة، باهتة، غير منتظمة. وبتقدم المرض تتسع التلطخات وتلتحم فى بقع والتى تصل إلى أكثر من

15 cm – 10 فى الطول. تأخذ البقع المصابة اللون البنى بتقدمها فى العمر، ويظهر على البقع المصابة نمو جرثومى زغبى مميز قرنفلى اللون ويكون فى حلقات متداخلة. ويمكن أن تحيط البقع بالأوراق مؤدية إلى انحنائها إلى أسفل وتهدلها. كما تظهر التبقعات على السيقان الزهرية والتى تحيط بها أيضاً وتؤدى إلى تهدلها. وغذا اشتد المرض فى مرحلة تكوين الأبصال فإنه يؤدى إلى فقد معنوى فى المحصول. ويمكن أن يستعمر الفطر *Stemphlium* بقع الأوراق مما يؤدى إلى ظهور نمو جرثومى بنى غامق إلى أسود وأحياناً يؤدى إلى ظهور صبغات قرنفلية داخل بقع البياض الزغبى. قد تؤدى الإصابة إلى زيادة المرض. وأثناء التخزين تصبح الأبصال المصابة طرية عديمة اللون وبعضها ينبت قبل النضج.

دورة المرض:

يتطلب حدوث العدوى درجة حرارة باردة (أقل من 22°C) ووجود رطوبة حرة على سطح الورقة لفترة لا تقل عن 3 ساعات. والدرجة المثلى لإنبات الأكياس الجرثومية هى 12°C – 10. وتتكون أنابيب الإنبات فى ظرف 4 – 2 ساعة، مكونة عضو التصاق ومخترقة الأوراق خلال الثغور. تتكون الجراثيم أثناء الليل وتتحرر بواسطة تيار الهواء أثناء اليوم، وتعيش على سطح الأوراق لأكثر من 3 يوم، والجو الجاف يؤخر ظهور المرض. يمضى الفطر فترة الشتاء على هيئة جراثيم ساكنة وميسليوم داخل الأبصال، ويمكن للجراثيم البيضية البقاء حية فى التربة. الطفيل المسبب للمرض قد يحمل بواسطة البذور ولكن هذا لا يعد عاملاً مهماً.

المكافحة:

١- زراعة شتلات بصل سليمة خالية من الإصابة المرضية.

٢- المعاملة الحرارية لشتلات البصل قد تؤدى إلى ضعف حيوية الطفيل داخل الشتلات المصابة (40 – 45°C لمدة 8 ساعات).

٣- زراعة أصناف البصل المقاومة.

٤- عمل دورة زراعية ثلاثية أو رباعية تعمل على خفض اللقاح فى التربة.

٥- الرش المبكر باستخدام المبيدات الفطرية والوقائية منها مثل مركبات الداى ثيوكربامات Dithiocarbamates ومركبات النحاس ليس لها القدرة الفعالة فى مكافحة المرض لذا يجب استخدام المركبات الجهازية mefenoxam مع المركبات الوقائية. ومن المبيدات التى توصى بها وزارة الزراعة:

أميستار توب 32.5%، 300 سم^3/للفدان

دل كب 6% سائل واحد لتر للفدان

فوليو جولد 53.75% واحد لتر/للفدان

كوبوكس 50%wp 250 جم/100 لتر ماء.

العفن القرنفلى Pink rot

من الأمراض الخطيرة فى المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية. ويصيب الطفيل المسبب للمرض محاصيل عديدة منها الباذنجان، والفلفل، الطماطم، البقوليات، السبانخ، الجزر، الصليبيات والقرعيات. كما يصيب محاصيل الحبوب مثل الذرة، والذرة الرفيعة، والسورجم.

المسبب: يتسبب المرض عن

Phoma trrestris = Pyrenochaeta terrestris

يتواجد الفطر فى التربة ويكون بكنديومات مستديرة، بنية غامقة إلى سوداء على الجذور المصابة أو الأنسجة اللحمية. تتكون شعيرات على البكنديومات وخاصة حول العنق، وتصل أبعادها من 120 µm – 8 فى الطول. والجراثيم الكونيدية بيضاوية، وحيدة الخلية، شفافة وأبعادها من 2.4 µm – 1.8 × 5.8 – 3.7. يكون الفطر جراثيم كلاميدية.

الأعراض:

تأخذ الجذور المصابة اللون القرنفلى، تغمق وتتحول إلى القرنفلى الغامق. تتعفن الجذور وتصبح مشبعة بالماء. وعندما تجف تصبح ذات قوام ورقى هش. تصاب الجذور الحديثة. تكون النباتات متقزمة ويظهر على المجموع الخضرى أعراض نقص العناصر والإجهاد. تموت البادرات التى تصاب بشدة. تصاب الأوراق الحرشفية للبصلة وتصبح قرمزية أو يتكون عليها أعفان مشبعة بالماء فى غضون 3 – 1 أسبوع من الزراعة. قد تتشابه تلك الأعراض مع عفن الفيوزاريوم للقرص القاعدى.

دورة المرض:

الجذر القرنفلى من الأمراض التى يسكن فيها المسبب التربة ويلائم حدوث المرض التربة الدافئة 28°C – 24. وتقل الإصابة عندما تصل درجة حرارة التربة إلى أقل من 16°C. يعيش الفطر المسبب فى بقايا النباتات أو على هيئة جراثيم كلاميدية فى التربة لسنوات قليلة. يغزو الفطر المسبب الجذور خلف قمة الجذر مباشرة، ثم ينتشر إلى أعلى.

المكافحة:

١- اتباع دورة زراعية ثلاثية مع محاصيل غير قابلة للإصابة للحد من اللقاح الفطرى فى التربة.

٢- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

٣- تدخين التربة فى حالة إذا كانت موبوءة بالفطر.

٤- هناك دلائل تشير إلى أن تقليل فترات الرى يقلل من تأثير المرض على المحصول.

القمة البيضاء White tip

يعد واحداً من أهم أمراض المجموع الخضرى للكرات فى غرب أوروبا. سجل المرض أساساً فى أوروبا وكندا واليابان وسبب خسارة فى اليابان بلغت 70% من المحصول.

المسبب: يتسبب مرض القمة البيضاء عن الكائن

Phytophthora porri

ينتج المسبب أكياساً اسبورانجية ليس لها حلمة وتبلغ أبعادها 48 – 31 × 75 – 37 µm. تنبت الأكياس الجرثومية مباشرة لتنتج أنبوبة انبات أو يتحرر منها جراثيم سابحة 12 – 10 µm. يكون الفطر جراثيم بيضية 36 – 19 µm. والكائن متخصص فى إصابة العوائل التابعة للجنس *Allium*.

الأعراض:

تظهر الأعراض المبكرة على أوراق الكرات على هيئة بقع غير منتظمة، مشبعة بالماء، تتسع البقع إلى عدة سنتيمترات فى الطول وتصبح على هيئة تلطخات بيضاوية تكبر فى اتجاه قمة الورقة. وعند نشاط الطفيل يكون للبقع المسنة وسط أبيض وحافة مشبعة بالماء. وفى ظروف الجفاف لا تظهر الحافة المشبعة بالماء. تتعفن الأوراق الشديدة الإصابة، وتتقزم النباتات أو تموت. ينتشر المرض بسرعة فى الجو البارد الرطب. ويسبب الطفيل فى البصل والثوم لفحة ورقية مشبعة بالماء وتعفن الجذور.

دورة المرض:

يسكن الفطر التربة وتحدث العدوى من الأكياس الجرثومية أو الجراثيم البيضية الناجمة عن نثر التربة إلى الأوراق أو عندما تلامس الأوراق التربة مباشرة. وعند هطول الأمطار الشديدة تطرح بادرات البصل إلى التربة وتحدث عدوى شديدة بالطفيل. يظهر النمو المتيسليومى على درجة حرارة بين 0 – 25°C والدرجة المثلى لذلك 15 – 25°C.

المكافحة:

١– اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير عائلة مدة 3 سنوات.

٢– تجنب الزراعة فى الأراضى الرطبة السيئة الصرف.

٣– سقى النباتات باستخدام الروليكس أو التازولين بمعدل 2 كيلوجرام/ للفدان مع ماء الرى أو Rhizolex بمعدل 3 – 2.5 جرام/لتر ماء.

<u>الصدأ Rust</u>

أمراض الأصداء تصيب الزنبقيات حيثما زرعت، وتعد من عوامل الزراعة والإنتاج المهمة والتي تسبب ضرر معنوى لمحصول البصل، الكرات، الثوم و Chives. والفطر المسبب يتكون من تحت مجاميع متباينة، ولذلك يعتبر *Puccinia allii* طفيل ذات تركيب وراثى متباين.

المسبب: يتسبب مرض الصدأ عن الفطر

Puccinia allii

وهو صدأ وحيد العائل؛ طويل الدورة ولو أن العزلات ذات دورة الحياة القصيرة (ينقصها الطور البكنى والأسيدى) تكون سائدة. والطور اليوريدى يتكون من بثرات برتقالية اللون وتكون الجرثومة خشنة، ذات خلية واحدة 24 – 20 × 29 – 23 µm. والجراثيم التليتية بنية غامقة، ذات خليتين

26 µm – 20 × 45 – 28. نظراً للتباين فى عزلات الصدأ صنف فطر الصدأ إلى أجناس وأنواع مختلفة منها:

P. allii , *P. porri* , *P. mixta* ,

P. blasdalei , *Uromyces ambiguous* or *U. duris*

الأعراض:

تكون الأعراض الأولية عبارة عن بقع نمشية صغيرة 2 mm – 1 فى القطر، غير منتظمة الشكل، بيضاء اللون. تزداد هذه البقع إلى 5 mm – 3 لتكون بقعاً تتكشف إلى البثرات البرتقالية المثالية لمرض الصدأ. تنتفخ البقع على طول سطح الورقة بين العروق، وتتكون أسفل وأعلى سطح الورقة، ويتحرر منها كمية كبيرة من الجراثيم البرتقالية، تتكون هالة باهتة حول البثرات. يتكون الصدأ فى البداية على المجموع الخضرى المسن ثم ينتشر إلى الأوراق الحديثة. والأوراق المصابة بشدة تتغطى ببثرات الصدأ، تصفر ثم تصبح برونزية، تجف وتموت. وتؤدى الإصابة الشديدة بالصدأ إلى قلة حجم النبات وفقد في المحصول. وفى الثوم تؤدى الإصابة بالصدأ إلى تقزم شديد للنباتات والأبصال. وفى المراحل المتأخرى من دورة الصدأ تظهر الجراثيم التيلتية البنية الغامقة على المجموع الخضرى المصاب.

دورة المرض:

فى أوروبا، تعد النباتات الزنبقية التى تبيت فترة الشتاء مصدراً هاماً لحدوث العدوى بالصدأ فى الربيع للنباتات التابعة لجنس البصل. وتعد الجراثيم اليوريدية هى مصدر اللقاح الأول وتنتشر لمسافات بعيدة بالرياح. والظروف المثلى لحدوث العدوى هى درجة حرارة 15°C ورطوبة نسبية 100% لمدة 4 ساعات. والطفيل يكون نشطاً فى درجات حرارة – 10

24°C. يلائم حدوث العدوى بالصدأ التسميد النيتروجينى المرتفع وقلة التسميد البوتاسى. لا يعيش الفطر المسبب فى التربة.

المكافحة:

١- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير عائلة للمرض.

٢- مكافحة الحشائش التابعة لجنس *Allium* والحرث العميق لبقايا النباتات للحد من اللقاح الفطرى.

٣- زراعة الأصناف المقاومة وخاصة فى حالة الكرات.

٤- تطبيق استخدام المبيدات الفطرية مثل مركبات Morpholine or Triazloe ويجب تكرار رش هذه المبيدات أثناء موسم النمو.

العفن الأبيض White rot

يصيب مرض العفن الأبيض الزنبقيات وعلى وجه الخصوص البصل والثوم. وصف المرض للمرة الأولى بانجلترا عام 1841. وشوهد بمصر لأول مرة 1929 ويعتبر من أخطر أمراض البصل والثوم خاصة فى محافظات الصعيد من بنى سويف إلى قنا.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Selerotium cepivorum

الذى يعيش ويتكاثر ويحدث العدوى بواسطة الأجسام الحجرية، والتى تتكون من غلاف أسود ناعم من 5 – 2 طبقات من الخلايا تحيط Inner medulla تتكون من خلايا شديدة الانضغاط. والفطر متخصص فى إصابة الزنبقيات.

الأعراض:

يصيب مرض العفن الأبيض الجذور والتاج، وتشاهد الأعراض فى البداية عقب توطد إصابة الجذور. يأخذ المجموع الخضرى للنباتات المصابة

اللون الأصفر، ويذبل وينهار ويموت ويأخذ اللون البنى ويجف. فى المناطق الشديدة الإصابة يضعف النمو الخضرى وتموت مجاميع من النباتات سريعاً. ويتكون على قواعد الأبصال وجذورها عديد من الأجسام الحجرية الصغيرة السوداء والتى يصل قطرها إلى أقل من واحد ملليمتر فى القطر. وفى المراحل المتقدمة من الإصابة تلين الأبصال وتتعفن نظراً لنشاط الكائنات الثانوية المحدثة للعفن. والأعراض التى يحدثها الفطر على الكرات تكون أقل حدة منها فى حالة البصل والثوم. قد يمتد انتشار المرض فى المخزن مسبباً عفناً للأبصال.

دورة المرض:

اللقاح الفطرى يتواجد فى التربة، ويزداد اللقاح الفطرى بتكرار زراعة البصل فى نفس التربة. ويستطيع اللقاح الفطرى أن يمكث فى التربة دون وجود العائل لمدة أكثر من 20 سنة. ويظل اللقاح الفطرى ساكناً حتى تتحرر افرازات الجذور مثل Propyl and alyl cysteine amino acids والتى تعد خاصة بهذه المجموعة من النباتات، وتعمل كائنات التربة الدقيقة على أيض الأحماض الأمينية إلى مركبات منشطة مثل

Alkyl and alkenyl thiols and sulphides

ونتيجة لذلك تنبت الأجسام الحجرية وينمو الميسليوم الناتج إلى مسافة 1 – 2 cm فى التربة. ويصيب جذور العائل والقرص القاعدى للبصلة. أما الانتشار الثانوى فيكون من نبات إلى آخر فى حالة تلاصق الجذور. وتعتبر درجة الحرارة عاملاً مهماً فى حدوث المرض حيث يقل نشاط الأجسام الحجرية فى درجة حرارة أدنى من 9°C وفوق 24°C. والدرجة المثلى من 14 – 18°C. يكون المرض شديداً فى رطوبة نسبية 40% ويقل المرض بارتفاع الرطوبة عن 60% أو انخفاضها عن 20%. يمكن للفطر المسبب أن

يمضى فترات عدم زراعة العائل فى التربة داخل المخزن فى أبصال البصل أو الثوم أو فى صورة أجسام حجرية مختلطة بالبذور. وينتقل المسبب المرضى من أرض إلى أخرى خلال الماء الجارى أو بنقل التربة الملوثة مع الأبصال أو الشتلات الناتجة من مشتل ملوث.

المكافحة:

١- تعد الدورة الزراعية محدودة الفائدة نظراً لبقاء الأجسام الحجرية فى التربة لعدة سنوات.

٢- زراعة شتلات سليمة فى تربة خالية من الإصابة والأصناف ذات المقاومة الحقيقية غير موجودة.

٣- تدخين التربة باستخدام metam sodium أو dazomet يعد مفيداً فى حالة التربة الموبوءة.

٤- يمكن الإقلال من لقاح التربة، فى حالة تنبيه الأجسام الحجرية إلى الإنبات فى غياب العائل ويمكن تحفيز ذلك باستخدام diallyl disulphide (DADS) والتى تحاكى تنشيط افرازات الجذور.

٥- تشميس التربة Solarization اثبت فاعلية فى الحد من عدد الأجسام الحجرية فى استراليا ومصر ويعد واحداً من طرق المكافحة المتكاملة متى سمحت الظروف الجوية بذلك.

٦- عدم نقل الشتلات المصابة إلى مناطق سليمة.

٧- الرش باستخدام فوليكور EC 25% بمعدل 25 سم^3/واحد لتر ماء.

التفحم Smut

يسود المرض فى مناطق زراعة البصل. يصيب البصل والكرات وبصل عسقلان و Chives. ويعد الثوم منبعاً والـ *Allium fistulosum* يعد مقاوماً.

المسبب: يتسبب التفحم عن الفطر

Urocystis cepulae (syn. *Urocystis colchici* var. *cepulae*)

يتبع الفطريات البازيدية *Ustilaginales* يكون الفطر كتل جرثومية سوداء، مستديرة، خلية واحدة، بنية إلى سوداء 15 – 12 µm فى القطر ذات طبقة خارجية تتكون من خلايا صغيرة عقيمة، يصل قطرها إلى 6 – 4 µm.

الأعراض:

يمكن أن تظهر أعراض المرض مبكراً فى طور البادرات حيث تصاب الأوراق الفلقية، كما يظهر المرض على أغماد الأوراق على هيئة تفقفقات مرتفعة على السطح الخارجى، وتؤدى الإصابة إلى انحناء الأوراق. تنفجر التفقفقات السوداء لتعرض نمو فطرى أسود مسحوقى. يمتد المرض إلى داخل الأبصال ويؤدى إلى قتلها فى غضون 4 – 3 أسابيع وأنسجة الأبصال المصابة تظل متماسكة، وتصاب الأجزاء المتضررة بكائنات ثانوية محدثة أعفانا.

دورة المرض:

يبقى الفطر فى التربة لمدة 20 عام. كما يحمل المسبب بالبادرات. والعدوى الناجمة عن إصابة البذور لا تعد مهمة. تنتشر الجراثيم التليتية بالرياح والماء والدرجة المثلى للإنبات 22 °C – 13. تحدث معظم إصابة النباتات على 12°C – 10 ويقل نشاط الفطر بشدة فوق 25°C.

المكافحة:

١- تطهير البذور المستخدمة فى الزراعة باستخدام المطهرات الفطرية.

٢- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

٣- زراعة شتلات سليمة خالية من المرض لقدرتها على مقاومة عدوى التربة.

٤- الزراعة عند ارتفاع درجة حرارة التربة.

الأمراض البكتيرية

اللفحة البكتيرية Bacterial blight

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pseudomonas syringae pv. *Porri*

البكتيرة متخصصة على النباتات التابعة لمجموعة البصل ولا تصيب محاصيل أخرى. البكتيرة هوائية، سالبة لصبغة جرام.

تصاب نباتات البصل بعدد من البكتيرات منها المسببة لمرض الجلد المنزلق فى البصل ويسببها *Pseudomonas gladioli* pv. *Alliicola* وتؤدى إلى تشبع مائى للأبصال والذى يصيب عدة حراشيف طازجة وعلى درجة حرارة الحجرة فإن الحراشيف المصابة تؤدى إلى تعفن الأبصال كما يصاب البصل بـ Sour skin وتسببه البكتيرة *Pseudomonas cepacia* والتى تحدث عفن بنى فاتح للحراشيف الداخلية. وفى الولايات المتحدة الأمريكية تحدث البكتيرة *Pseudomonas viridiflava* مرض التخطيط البكتيرى وعفن الأبصال للبصل الحلو. بينا يتسبب العفن الطرى عن البكتيرة *Erwinia carotovora* sub sp. *carotovora* ويحدث المرض فى ظروف الرطوبة العالية فى الحقل والتداول غير الجيد للأبصال وقت

الحصاد. ويظهر على الأبصال المصابة عفن مائى ورائحة نفاذة. وهناك مرض بكتيرى آخر يصيب البصل ويحمل بواسطة البذور هو اللفحة البكتيرية والمتسبب عن أنواع من البكتيرة *Xanthomonas* ويسود المرض فى المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية وتظهر تقرحات مستطيلة صفراء ذات حواف مشبعة بالماء، تتحول إلى اللون البنى.

الأعراض:

تتشبع الأوراق الحديثة بالماء وتصفر، تتكون تقرحات طويلة أو شرائط التى تنفصل وتتعفن. وباستمرار النمو تتجعد الأوراق وتلتوى. ويكون الطفيل على الأوراق المسنة بقعاً صفراء حول الجروح. وتعد الأوراق الزهرية أكثر قابلية للإصابة، ويتكون عليها تقرحات غائرة مشبعة بالماء والتى ينساب منها افرازات بكتيرية. تغور التقرحات على السيقان المسنة، وتكون صفراء فى المبدأ ثم تأخذ اللون البنى. عند إصابة أوراق بادرات الكرات تصفر ثم تأخذ اللون البنى وتتكون تقرحات مستطيلة، تشمل قمم الأوراق.

دورة المرض:

البكتيرة المسببة للمرض تحمل بالبذور، وانتشار المسبب إلى البادرات، والأشتال أو فى الحقل يعتمد على رزاز الماء الناتج عن الأمطار أو الرى بالرش. وتعيش البكتيرة فى بقايا الثوم وليس لها القدرة على البقاء فى التربة بعد تحلل بقايا النباتات.

المكافحة:

١- زراعة بذور سليمة خالية من المسبب المرضى.

٢- التخلص من بقايا النباتات المصابة للحد من اللقاح.

٣- الرى بالتنقيط أو الغمر.

٤- الرش بالمركبات النحاسية يعمل على الحد من انتشار المرض.

٥- تجنب التسميد النيتروجينى العالى.

الأمراض الفيروسية

التقزم الأصفر فى البصل Onion yellow dwarf

يوجد فيروس تقزم البصل Onion yellow dwarf virus (OYDV) فى جميع مناطق زراعة البصل.

المسبب:

OYDV من النوع Potyvirus

ذات جزيئات خيطية، أبعادها 16 nm × 820 × 722. هناك فيروس آخر يصيب الزنبقيات وهو Shallot latent virus وهو فيروس Carlavirus. وسجل المرض فى هولندا عام 1978 والفيروس يتكون من جزيئات خيطية طويلة (650 × 625 nm) وينتقل بواسطة من الشالوت Shallot aphid (*Myzus asçalonicus*) يصاب الشالوت الذى يتكاثر خضريا. ويصيب الفيروس البصل، الثوم والكرات.

الأعراض:

تظهر الأعراض فى بدايتها على هيئة خطوط صفراء عند قاعدة الاوراق الحديثة. تصاب كل الأوراق الحديثة ويظهر عليها اصفرار عام. قد تنحنى الأوراق، تتسطح لأسفل، يصغر حجم الأبصال ولكنها تظل متماسكة. تصفر الشماريخ الزهرية وتنثنى.

المكافحة:

١- استخدام بادرات سليمة فى الزراعة. وفى حالة الثوم يمكن الحصول على أشتال سليمة للزراعة بواسطة زراعة القمة المرستيمية والإبقاء عليها سليمة عن طريق الـ virus indexing.

٢- زراعة الأبصال بواسطة البذور حيث لا ينتقل الفيروس بواسطة البذور.

٣- عمل دورة زراعية خالية من نباتات العائلة الزنبقية ومكافحة النباتات التى ينتقل إليها الفيروس وذلك لكسر دورة انتشار المرض بين المحاصيل.

موزايك الثوم Garlic mosaic

هو الاسم الشائع لمرض فيروسى يصيب الثوم. وهناك عدة فيروسات تصيب الثوم وتحدث المرض، وعديد منها لم يتم تعريفها على وجه الدقة.

المسبب:

بعض الفيروسات التى تحدث موزايك الثوم تنتقل بواسطة المن Aphid borne poty viruses ومنها

Garlic yellow streak virus , Leek yellow stripe virus

Garlic yellow stripe virus

والفيروسين الأخيرين مسجلان فى كاليفورنيا.

الأعراض:

تتباين الأعراض على المجموع الخضرى، ولكنها تكون عبارة عن موزايك شديد أو خفيف، تخطيط، Stripping وتقطع مصفر. وتظهر

الأعراض غالباً على الأوراق الحديثة. والتأثير العام للمرض هو صغر حجم الابصال ونقص المحصول حوالى 50%.

دورة المرض:

المتوفر قليل عن تكشف المرض.

المكافحة:

١- زراعة فصوص الثوم السليمة والتى تنتج فى مناطق بعيدة عن مناطق إنتاج الثوم.

٢- زراعة الفصوص الكبيرة الحجم يعمل على الحفاظ على المحصول حتى ولو كانت الفيروسات موجودة فى الفصوص.

الأمراض النيماتودية

تصاب نباتات العائلة Alliaceae بالأجناس النيماتودية الآتية:

نيماتودا السوق والأبصال	*Ditylenchus dipsaci*
النيماتودا الحلزونية	*Helicotylenchus* sp.
النيماتودا التاجية	*Hoplolaimus*
نيماتودا تعقد الجذور	*Meloidogyne*
نيماتودا تقرح الجذور	*Paratylenchus*
نيماتودا تقزم الجذور	*Trichodorus*
النيماتودا الخنجرية	*Xiphinema*
نيماتودا البراعم والأوراق	*Aphelenchoides*

العفن الجاف لفصوص الثوم Dry rot

ينتشر المرض على فصوص الثوم أثناء التخزين وأمكن التعرف عليه وتعريف المسبب عام 1969.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Fusarium solani

والذى له القدرة على عدوى الأوراق الحرشفية لرأس الثوم.

الأعراض:

تتجعد وتجف فصوص الثوم ويتحول لونها من الأبيض إلى البنى، تبدأ الإصابة من قاعدة الفص أو القمة تجاه الطرف الآخر. لا تنبت الفصوص المصابة وإذا نبتت تذبل السيقان الكاذبة وتموت بداية من القمة. الجذور المتكونة تكون داكنة اللون.

المكافحة:

١- زراعة الفصوص السليمة.

٢- تخزين الثوم فى جو جاف وفرز الرؤوس قبل التخزين.

الأمراض غير الطفيلية

سمطة الشمس فى البصل Sunscald

المرض غير طفيلى ويصيب أبصال البصل بعد التقليع وذلك أثناء عملية اندمال الجروح فى الشمس. ويحدث عند جمع المحصول فى الجو الحار الصافى.

الأعراض:

يؤدى تعريض الأبصال إلى أشعة الشمس إثناء جمع المحصول إلى القتل السريع للأنسجة التى تصبح طرية زلقة وسهلة الانفصال، والنتيجة

الحتمية لذلك هو تكون مناطق جلدية باهتة اللون تصل إلى حوالى 3 سم أو أكثر فى القطر على السطح المعرض لأشعة الشمس وإذا صاحب هذه الظروف رطوبة عالية، وكذلك وجود بكتيريا العفن الطرى يتكون عفن طرى لزج.

المكافحة:

يمكن منع حدوث سمطة الشمس فى البصل بتغطية الأبصال بعد الجمع ويتم ذلك بأوراق البصل وإجراء عملية اندمال الجروح فى مكان ظليل.

(أنظر ملحق الصور من شكل 69 إلى شكل 76)

الباب الثانى عشر

أمراض نباتات العائلة Asparagaceae

أمراض نباتات الأسبرجس (الهليون)
Asparagus (*Asparagus officinalis*)

نبات معمر وحيد الفلقة كان يتبع العائلة الزنبقية Liliaceae والآن انفصل عن هذه العائلة وصنف فى العائلة Asparagaceae. يتعرض هذا المحصول للإصابة بالأمراض الآتية:

الأمراض الفطرية

لفحة سركسبورا Cercospora blight

يعتبر من الأمراض المدمرة فى درجات الحرارة والرطوبة المرتفعة كما فى جنوب الولايات المتحدة وجنوب أفريقيا وآسيا، ويكون الضرر أقل فى الجو البارد.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Cercospora asparagi

ينتج الفطر جراثيم خيطية شفافة عديدة الخلايا، يصل أبعادها 5 – 2.5 × 130 – 35 μm تحمل على مجاميع من الحوامل الكونيدية بنية اللون تنشأ من وسادة هيفية ميسليومية سوداء. وتجرثم الفطر فوق التقرح يعطى البقعة المظهر الرمادى الفاتح الباهت. والطفيل متخصص فى إصابة الأسبرجس.

الأعراض

يظهر على الأوراق والأفرع تقرحات بيضاوية بنية باهتة إلى رمادية يبلغ قطرها 4 mm – 1 ذات حواف حمراء بنية أو قرنفلية. تظهر التقرحات قبل أن تغطى النموات الخضرية الجزء السفلى للسيقان. وبتقدم المرض، تصفر الأوراق الإبرية والأفرع الصغيرة، ثم تأخذ اللون البنى وتجف.

دورة المرض:

تنتشر الجراثيم الكونيدية بالرياح ورزاز ماء المطر أو الرى بالرش. يتكشف المرض بسرعة فى الجو الدافئ الرطب. وتعتبر بقايا النباتات المصدر الرئيسى للقاح الفطر.

المكافحة:

١- تحاشى الرى بالرش.

٢- التخلص من بقايا النباتات المصابة.

٣- رش المبيد الفطرى سكور بمعدل 50 سم^3 أو دل كب 250 سم^3/100 لتر ماء

عفن الفيوزاريوم للتاج والجذور Fusarium crown and root rot

المسبب: يتسبب المرض عن نوعين من الفطر

Fusarium: F. oxysporum f.sp. *asparagi* and *F. proliferatum*

يكون الفطر جراثيم كونيدية صغيرة بيضاوية إلى كلوية الشكل تتكون من خلية واحدة إلى خليتين تنتج على ذنيبات أحادية تصل أبعادها من 27 – 60 × 3.5 – 5.5 µm. تتكون الجراثيم الكونيدية الكبيرة فى تركيب وسادى يسمى سبورودكيوم Sporodochium، كما يكون الفطر جراثيم كلاميدية بيضاوية يصل قطرها من 10 – 11µm فى القطر. أما الفطر *Fusarium proliferatum* فيكون الجراثيم الكونيدية الصغيرة والكبيرة على ذنيبات عديدة. وتحمل الجراثيم الكونيدية الصغيرة فى سلاسل طويلة وذات قاعدة مقطوعة. لا يكون الفطر جراثيماً كلاميدية. والفطر *F. oxysporum* f.sp. *asparagi* متخصص فى إصابة الاسبرجس. كما يسبب الفطر *F. culmorum* عفن القدم والساق فى الأسبرجس.

الأعراض:

يبهت المجموع الخضرى ثم يذبل بعد ذلك ويأخذ اللون البنى ويموت. والأنسجة الداخلية لأسفل السيقان والتيجان تأخذ اللون البنى وتظل متماسكة ولا تتعفن. كما تتكون تقرحات بنية محمرة على الجذور وأسفل الساق. الجذور المصابة تكون سوداء، طرية وخيطية. يضعف نمو النباتات والنباتات الشديدة الإصابة تموت. قد تحدث أنواع من الفيوزاريوم تحلل للمهاميز بعد الحصاد والتى تؤدى انخفاض جودتها وقصر عمرها التخزينى.

دورة المرض:

يسكن الفطر التربة لفترات طويلة ويحمل بالبذور أيضاً. وتيجان النباتات المصابة المستخدمة فى التكاثر تعد مصدراً هاماً للعدوى. يصيب الفطر القاطن للتربة الجذور ويحدث عدوى جهازية.

المكافحة:

١- زراعة بذور سليمة خالية من الإصابة.

٢- الأجزاء التكاثرية يراعى أن تأخذ من نباتات سليمة.

٣- تطهر البذور بالمطهرات الفطرية مثل الريزولكس أو مون كت.

٤- العناية بالنبات من ناحية الرى والتسميد.

٥- زراعة الإصناف المقاومة.

عفن فيتوفثورا للمهماز وعفن التاج
Phytophthora spear and crown rot

تؤدى الإصابة بأنواع الـــ *Phytophthora* إلى خسارة قد تصل إلى 50% فى محصول الأسبرجس. وترجع هذه الخسارة إلى قلة عدد النباتات

فى الزراعات الحديثة، وخفض المحصول فى الزراعات القائمة، وعفن المهاميز بعد الحصاد.

المسبب: يتسبب المرض عن

Phytophthora megasperma

الأكياس الجرثومية غير حلمية 54 – 25 × 60 – 35 µm، كما يصاب الأسبرجس بأنواع أخرى من الفيتوفثورا منها *P. cactorum*، *P. cryptogea* فى كاليفورنيا، *P. richardiae* فى استراليا. تعيش كل أنواع الفيتوفثورا التى تصيب الأسبرجس فى التربة.

الأعراض:

يصاب الأسبرجس فى أوائل فصل النمو. يظهر على المهاميز الحديثة تقرحات صغيرة، بنية فاتحة. وبتقدم المرض تزداد التقرحات فى الحجم وتحيط بالمهاميز. تنحنى المهاميز فى مواضع الإصابة وتنهار. تلين أنسجة المهاميز، وتغطى بنمو ميسليومى أبيض. وإذا حدث جفاف بعد الإصابة تجف المهاميز المصابة. فى البداية تكون الجذور المصابة مشبعة بالماء ثم تأخذ اللون البنى وتتعفن، كما تصاب تيجان الأسبرجس ويحدث تلون بنى وليونة للأنسجة الداخلية.

دورة المرض:

تعيش أنواع الفيتوفثورا لمدد طويلة فى التربة بواسطة الجراثيم البيضية Oospores. ثم تتحرر الجراثيم السابحة من الأكياس الجرثومية التى تتكون على أنسجة العائل المصابة أو من الجراثيم البيضية النابتة. تسبح الجراثيم السابحة فى ماء التربة وتصيب الأفرع والجذور. وتعد المهاميز الصغيرة أكثر قابلية للإصابة. ودرجة الحرارة المثلى لحدوث العدوى 12°C – 10، وتسود العدوى الشديدة بالمرض فى الظروف الرطبة

والصرف السيء. وفى نهاية الموسم حيث تصل درجة الحرارة من 20 – 25°C وبنضج النبات يقل المرض. والتيجان المصابة التى تقسم وتستخدم فى التكاثر تعطى نباتات جديدة حاملة للمرض.

المكافحة:

١– لا توجد أصناف مقاومة وللهجين مقاومة جزئية.

٢– زراعة البادرات والتيجان الخالية من الإصابة.

٣– تجنب الزراعة فى الأراضى المصابة وكذلك الرديئة الصرف.

٤– تطبيق استخدام المبيدات خاصة Phenylamide و Fosetyl aluminum.

البقعة القرمزية Purple spot

يعتبر المرض من العوامل الهامة للفقد فى المحصول فى بعض مناطق الإنتاج مثل نيوزيلاندا، أمريكا وبعض مناطق أوروبا. وفى مناطق أخرى تتباين شدة المرض وتعتمد على توافر الجو الرطب حتى نهاية موسم النمو. وينخفض المحصول عندما يؤدى المرض إلى تساقط المهاميز قبل نضجها وتكون مصابة بالمرض وغير قابلة للتسويق.

المسبب: يتسبب مرض البقعة القرمزية عن فطر أسكى هو

Pleospora herbarum

تنضج الأجسام الثمرية من النوع الدورقى Perithecia فى غضون عدة شهور وتنتج جراثيم أسكية صفراء غامقة تحتوى كل جرثومة على سبعة حواجز عرضية وتبلغ أبعادها 18 × 38 μm والطور الناقص لهذا الطفيل هو *Stemphylium vesicarium*. وللجراثيم الكونيدية جدار خشن،

والجراثيم صفراء غامقة إلى زيتونية غامقة أبعادها 22 – 12 × 24 – 25 µm ولها واحد إلى ستة حواجز عرضية (غالباً ثلاثة) وواحد إلى ثلاثة حواجز طولية. تحمل الجراثيم الكونيدية على حوامل كونيدية غير متفرعة، تتراوح من صفراء غامقة إلى زيتونية غامقة ذات خلية طرفية منتفخة لها ثقب قمى.

الأعراض:

يظهر على المهاميز المتكشفة تقرحات صغيرة بيضاوية يصل قطرها من 2 – 6 mm. وتكون التقرحات غائرة غالباً بنية وذات حواف قرمزية. وتكون مواضع العدوى ضحلة ولا تغور فى أنسجة المهماز وهذه البقع تؤدى إلى خفض القيمة التسويقية للمنتج وفى حالة الإصابة الشديدة يتكون عدد كبير من التقرحات والضرر الناجم عن التربة المثارة بالرياح والتى تحدث أضراراً فى المهاميز تزيد عن حدوث العدوى بالفطر المسبب. ويظهر على أوراق وسيقان النباتات التامة النضج تقرحات صغيرة بيضاء ذات حواف بنية محمرة. يسبب المرض اصفرار وسقوط الأوراق الإبرية وإلى ضعف المحصول فى الفصول التالية.

دورة المرض:

يعيش الطفيل على بقايا المحصول ويكون الأجسام الثمرية الدورقية يتحرر منها الجراثيم الأسكية فى الربيع. ويلائم عدوى المهاميز الجو الرطب أثناء فترة الحصاد. وتظهر العدوى على المهاميز بعد أقل من 24 ساعة بعد هطول المطر. تحدث العدوى عن طريق الثغور ويلزم لتكشف العدوى ابتلال رطوبة السطح لأكثر من 16 ساعة. لا يعيش المسبب المرضى فى التربة.

المكافحة:

١– التخلص من بقايا النباتات قبل ظهور المهاميز.

٢-زراعة الأصناف المقاومة، فالصنف Cito القصير ذو النباتات المتزاحمة والفروع المنخفضة يكون أكثر قابلية للإصابة عن الصنف القائم Jersey king.

٣-رش المجموع الخضرى بالمبيدات الوقائية مثل Chlorothalonil.

الصدأ Rust

ينتشر المرض حيثما يزرع الأسبرجس ويؤدى المرض إلى تساقط الأوراق المبكر وفقد المحصول لعدة سنين فى مناطق الإنتاج فى شمال أوروبا. وفى انجلترا. لم يكن للمرض ضرر محسوس لعدة سنين ولكن حدث وباء منه عام 1977.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Puccinia asparagi

الأعراض:

يلى حصاد الأسبرجس نمو الأفرع الخضرية التى تكون المجموع الخضرى، والتى تصاب بالتالى بمرض الصدأ. ويتكشف على السيقان والأوراق لهذه الأفرع بثرات بنية محمرة إلى سوداء، وينتشر المرض بسرعة.

دورة المرض:

يتجرثم الفطر المسبب للصدأ عند 25 – 30°C. وإنبات جراثيم الصدأ يتطلب رطوبة سطحية لمدة 3 ساعات (الفترة المثلى 9 ساعات). والأيام الدافئة والليل البارد مع وجود الندى يناسب تكشف مرض الصدأ.

المكافحة:

١- التخلص من بقايا النباتات قبل ظهور المهاميز.

٢- التخلص من نباتات الأسبرجس الشاردة والمصابة.

٣- الرش بالمبيدات مثل مركبات Triazole.

٤- لا توجد أصناف مقاومة.

الأمراض الفيروسية

الفيروسات التى تصيب الأسبرجس Asparagus viruses

يصاب الأسبرجس بعدة فيروسات منها:

Arabis mosaic virus , Cucumber mosaic virus ,
Strawberry latent ring spot virus , Tobacco streak virus

إضافة إلى ثلاثة فيروسات هى:

Asparagus virus 1, *Asparagus virus* 2 and *Asparagus virus* 3

وفى الوقت الحالى فإن فيروسات الأسبرجس Asparagus viruses 1, 2 and 3 و *Tobacco streak virus* هم الأكثر أهمية وسجل *Asparagus virus* 3 فى اليابان فقط.

الأعراض:

لا تُظهِر أعراض مثالية للإصابة الفيروسية على نباتات الأسبرجس ولكن النباتات المصابة يقل نموها وتنتج عدد أقل من المهاميز خاصة إذا تعرضت للإصابة فى المراحل الأولى. والنباتات المصابة بالفيروس تكون أكثر قابلية للإصابة بالممرضات الأخرى.

المكافحة:

١- استخدام بذور وأجزاء تكاثر خضرية خالية من الفيروس.

٢- تطهر السكاكين المستخدمة فى الحصاد.

٣- مكافحة الحشائش.

٤- مكافحة الحشرات الناقلة.

الباب الثالث عشر

أمراض نباتات العائلة القلقاسية
Araceae

أمراض نباتات القلقاس *Colocassia esculenta*

يعد القلقاس (Taro , dasheen) *Colocasia* جنسا يتبعه 8 – 6 أنواع ويتبع العائلة Araceae أحد عائلات ذوات الفلقة الواحدة. وهناك أكثر من 200 صنف. والقلقاس *C. esculenta* نباتات معمر ذات أوراق قلبية. وأعناق الأوراق سميكة غضة تميل إلى اللون القرنفلى. ويحتوى النبات على نسبة مرتفعة من أكسلات الكالسيوم الذى يمكن تحطيمها عن طريق الطبخ. أو نقع الكورمات لمدة 24 ساعة فى ماء بارد يزرع القلقاس فى جميع المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية ويجود فى التربة الرطبة الغنية بالمواد العضوية وذات pH 6.5 – 5.5. تتعرض نباتات القلقاس لأمراض عديدة سوف نتناول بالشرح أهم تلك الأمراض:

أولاً: الأمراض الفطرية .

Pythium spp. , *Phytophthora colocasiae*

Cladosporium colocasiae , *Sclerotium rolfsii*

Curvularia spp. , *Rhizopus stolonifer*

Fusarium solani , *Colletotrichum gloeosporioides*

Corynespora cassicola

فيما يلى شرح لأهم تبقعات الأوراق التى تصيب محصول القلقاس.

أمراض اللفحات Blight diseases

لفحة الأوراق Leaf blight

المسبب: *Cladosporium colocasiae*

يسبب تبقع ولفحة الأوراق *Phytophthora colocasiae*

Curvularia spp.

وتؤدى أمراض اللفحات إلى الحد من عدد الأوراق السليمة وبالتالى نقص المحصول وقد يصل النقص إلى 50% وقد أدى وجود المرض فى غانا إلى تغير نظم الزراعة من القلقاس إلى غيره من المحاصيل الجذرية. وفى هاواى أدى المرض إلى تقليص عدد أصناف القلقاس المنزرعة من 350 إلى 40 فقط.

مصدر العدوى والظروف البيئية التى تؤثر على حدوث أمراض اللفحات:

تنتشر الجراثيم بواسطة رزاز المطر والندى من نبات مصاب إلى النباتات المجاورة. كما يحدث الانتشار بالأجزاء النباتية ويستطيع الفطر أن يبقى حياً على الأجزاء النباتية حتى المحصول التالى. وأن استخدام الأجزاء النباتية المصابة تزيد من حدة المرض فى الزراعات المقاومة. كما أن كثافة النباتات ودرجة الحرارة والرطوبة تعد من العوامل الهامة التى تؤثر على انتشار المرض حيث أن الزراعات الكثيفة تعوق مرور الهواء وتزيد من شدة الإصابة، كما أن الزراعة فى ظروف الحرارة الشديدة والرطوبة العالية تزيد من القابلية للإصابة بالمرض. وأن نقص الكالسيوم والفوسفور فى التربة يشجع حدوث المرض.

الأعراض:

تظهر الأعراض على الأوراق على هيئة بقع نمشية صغيرة مشبعة بالماء، تتسع لتكون تبقعات بنية غامقة ذات حافة صفراء. والعدوى الثانوية تؤدى إلى تحطم الورقة ويكون ذلك فى فترة 20 – 10 يوم فى الأصناف القابلة للإصابة. يؤدى المرض إلى نقص عدد الأوراق السليمة ونقص المحصول.

المكافحة:

١- التخلص من الأوراق المصابة ويكون ذلك فى المراحل الأولى من تكشف المرض ولكن هذا لا يعد عملياً وقد يؤدى إلى زيادة حدوث المرض ونقص فى المحصول.

٢- الزراعة على مسافات واسعة وهذا لا يؤدى إلى القضاء على المسبب المرضى ولكن قد يؤخر حدوث وبائية المرض خاصة فى حالة الظروف المناسبة لتكشف المرض.

٣- تأخير الزراعة حتى الانتهاء من المحصول السابق وتجنب استخدام الخلفات أو الكورمات التى سبق إصابتها بالمرض.

٤- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.

٥- مراعاة التسميد المتوازن.

٦- الرش بالمركبات النحاسية أو المركبات التى تحتوى على النحاس و Metalaxyl (Copper metalaxyl – based compounds).

٧- زراعة الأصناف المقاومة.

٨- المقاومة الحيوية: كان لاستخدام فطريات *Aspergillus niger* و *Penicellium* و *Trichoderma viride* والبكتيرة *Bacillus* spp. تأثير قوى فى مكافحة المرض.

<u>لفحة الأوراق Taro leaf blight</u>

المسبب: يتسبب المرض عن *Phytophthora colocasiae*

من الطفيليات التى تسود فى الجود الدافئ، وينمو بسرعة على درجة حرارة 27 – 30°C. تتكون الجراثيم الجنسية فى المزارع الصناعية فى طرف

الهيفات أو فى داخلها وتبلغ 38 µm – 17 فى القطر وسمك الجدار .2 – 3 µm

الأعراض:

يصيب الطفيل الأوراق وكذلك أعناق الأوراق والكورمات وتظهر أعراض المرض على هيئة نمش صغير بنى غامق أو بقع بنية فاتحة على السطح العلوى للورقة. كما تظهر هذه البقع على حواف الأوراق وقمتها حيث يتجمع الماء. تتسع البقع بسرعة وتستدير وتكون فى حلقات متحدة المركز بنية. يقابل البقع على السطح السفلى للورقة منطقة مشبعة بالماء تأخذ الشكل الرمادى. تلتحم البقع وتحطم الأوراق. فى ظروف الجفاف أو فى المقاومة يصبح مركز البقعة ورقيا ويسقط تاركا مظهر تثقيب الأوراق Shot-hole، تتعلق الأوراق المصابة على أعناقها. تصبح أنسجة الكورمات المصابة بنية متماسكة ولكنها تتلف بعد الحصاد. والمظهر المميز للمرض هو وجود حلقة بيضاء من الأكياس الجرثومية حول حافة البقعة.

المكافحة:

يتبع ما سبق ذكره فى مكافحة لفحة الأوراق مع التنويه أن المركبات الفطرية الحاوية على النحاس أو المنجنيز أو الزنك أثبتت كفاءتها فى مكافحة المرض ولكن يتطلب ذلك تكرار المكافحة فى حالة الأمطار الغزيرة.

عفن الكورمات Corm rot

المسبب: يتسبب عفن الكورمات عن مسببات مرضية عديدة منها الفطر

Fusarium solani , *Sclerotium rolfsii*

وتظهر الإصابة على هيئة عفن جاف يمتد إلى داخل الكورمة وعند زراعة الكورمات المصابة. ينخفض عدد البراعم المتفتحة وتنتج عنها نموات ضعيفة سرعان ما تذبل وتموت. يتعفن كثير من الجذور المتكونة.

المكافحة:

١- الزراعة فى تربة سليمة خالية من الإصابة.

٢- عمل دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.

٣- إكثار النباتات من كورمات سليمة.

عفن الكورمات الطرى Corm soft rot

المسبب: يتسبب عفن الكورمات الطرى عن *Pythium* spp.

الأعراض:

تكون النباتات المصابة متقزمة، وتقصر أعناق الأوراق وتتجعد وتصبح صفراء مبقعة. أما على الكورمات والجذور فيظهر على الكورمات عفن يتراوح من الأصفر المبيض يتخلله ظلال رمادية وزرقاء وقد تكون قرنفلية غامقة، تبدأ عند قاعدة الكورمة وتتقدم إلى أعلى حتى تصاب الكورمة بأكملها. يبدأ المرض على جانب الكورمة وبتقدم الإصابة تتحلل الكورمة. الجذور الجانبية تتحلل. ينبعث من الكورمات المحللة رائحة نفاذة.

لطخة الأوراق Leaf blotch

المسبب: يتسبب المرض عن *Pseudocercospora colocasiae*

الأعراض:

يظهر على السطح العلوى للأوراق بقع مستديرة، صفراء محمرة يقابلها على السطح السفلى نمو صوفى أسود. تكون البقع مستديرة يصل قطرها إلى 15 mm وذات حواف محددة.

عفن الأوراق الماراسميالية Marasmiellus corm and leaf rot

المسبب: يتسبب المرض عن *Marasmiellus stenophyllus*

الأعراض:

تتعفن قاعدة النبات وتنهار الأوراق ويتكشف عفن بنى غزير. تلتحم الأوراق معاً عن طريق خيوط الفطر. تكشف الأجسام الثمرية للفطر بأعداد كبيرة على الأوراق الذابلة قرب سطح التربة. تتعفن الجذور وتلتصق بها حبيبات التربة.

العفن الأسود الاسفنجى Spongy black rot

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Lasiodiplodia theobromae

يسبب الفطر عفن اسفنجى يصبح بعد ذلك جافاً مسحوقياً. يكون أبيض أو كريمى فى البداية ثم يسود ولا يوجد حد فاصل بين الأنسجة السليمة والمصابة.

تبقع الأوراق الفللوستكتى Phyllosticta leaf spot

المسبب: *Phyllosticta colocasiophila*

العفن الأسود Black rot

المسبب: *Ceratocystis fimbriata*

عفن الجذور الفيتوفثورى

المسبب: *Phytophthora palmivora*

عفن الأوراق الكلادوسبوريومى Cladosporium leaf spot

المسبب: *Cladosporium colocasiae*

الأمراض البكتيرية

عفن الطرى البكتيرى Bacterial soft rot

المسبب: *Erwinia carotovora* ; *E. chrysanthemi*

تبقع الأوراق البكتيرى Bacterial leaf spot

المسبب: *Xanthomonas campestris* pv *dieffenbachiae*

الأمراض الفيروسية

Taro small bacilliform virus (TSBV)

والذى ينتقل بـ mealy bug *Planococcus citri*

موزايك القلقاس Dasheen mosaic

والذى ينتقل بالمن ومنه من الخوخ

Aphis gossypii , *Myzus persiae* , *A. craccivora*

Alomae and Bobone

ينتقل بنطاط الأوراق *Tarophagus Proserpina*

Taro vein chlorosis

المسبب: Taro vein chlorosis rhabdo virus (TaVCV)

Dasheen mosaic

عصوى مرن 750 nm. يصب عدد من نباتات العائلة Araceae.

وظهر على القلقاس فى فلوريدا ومصر، فنزويلا، اليابان. ويصب الديفنباخيا.

الناقل الحشرى من الخوخ *Myzus persicae* و *Aphis craccivora*.

الأعراض:

يظهر على الأوراق أعراض الموزايك. ولا تظهر الأعراض على النباتات لفترة ثلاثة إلى أربعة شهور من بداية الإصابة. وتظهر الأعراض فى الشهور الباردة. ولا يحدث الفيروس نقصاً واضحاً فى المحصول ولا يؤثر على جودة الكورمات. ويمكن أن يكافح المرض بزراعة الأصناف المقاومة.

الأمراض النيماتودية

<u>نيماتودا التقرح Lesion nematode</u>

وجدت النيماتودا *Pratylenchus coffeae* مصاحبة لعفن الجذور مؤدية إلى نقص عدد الكريملات وتقزم النباتات وموتها.

<u>نيماتودا تعقد الجذور Root knot nematode</u>

المسبب: *Meloidogyne* spp.

كما وجدت النيماتودا الآتية على نباتات القلقاس:

Helicotylenchus sp. , *H. dihystera* ,
Rotylenchus reniforms , *Tylenchorhynchus*
Radopholus similis , *Hirschmanniella*

الأمراض غير الطفيلية

Loliloli

اصطلاح يستخدم فى هاواى لوصف هذا الخلل الفسيولوجى وفى هذه الحالة تصبح الكورمات طرية واسفنجية وينساب منها الماء عند الضغط عليها وهذا المرض ينتج عن سحب النشا من الكورمات وتحوله إلى سكر الذى يستخدم بالنبات لتكوين أوراق جديدة وغيرها. ويرجع ذلك إلى استخدام الأسمدة النيتروجينية بعد تكون الكومات. ولتلافى هذه الظاهرة يراعى عدم إضافة الأسمدة النيتروجينية فى هذا الميعاد.

(أنظر ملحق الصور من شكل 77 إلى شكل 78)

الباب الرابع عشر

أمراض نباتات العائلة Poaceae

أمراض نباتات الذرة السكرية
الذرة السكرية
Sweet corn (*Zea mays* var. *saccarata*)

نبات حولى كان ينتمى للعائلة النجلية Graminae والآن يتبع العائلة Poaceae. وحبوب الذرة السكرية غنية فى محتوالاها السكرى والبروتين والأملاح وفيتامين B وتؤكل الحبوب مطبوخة.

تتعرض نباتات الذرة السكرية للإصابة بالأمراض الآتية:

الأمراض الفطرية

تبقعات الأوراق Leaf spots

تصاب الذرة السكرية بعدة أنواع من تبقعات الأوراق:

١- لفحة الأوراق الشمالية Northern corn leaf blight

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر *Helminthosporium turcicum*

٢- لفحة الأوراق الجنوبية Southern corn leaf blight

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر *Helminthosporium maydis*

٣- لفحة الأوراق الصفراء Yellow leaf blight

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر *Phyllosticta maydis*

٤- الأنثراكنوز Anthracnose

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر *Collectotrichum graminicola*

٥- عفن الجذور Root rot

المسبب: يتسبب عن

Pythium sp. , *Gibberella* , *Diplodia* and *Penicillum*

٦- تبقع الأوراق البكتيرى Bacterial leaf spot

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pseudomonas alboprecipitans

والتبقعات البكتيرية تكون ذات لون يتراوح من الأبيض إلى لون القش ويصل عرضها إلى 1.5 mm وعدة سنتيمترات فى العرض، يمكن للبكتيرة إحداث عفن لغلاف الحبة black shank. يعتقد أن البكتيرة تنتشر ميكانيكيا.

وفيما يلى استعراض لبعض الأمراض المهمة للذرة السكرية:

الصدأ Commonrust

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر *Puccinia sorghi*

الأعراض:

تظهر أعراض المرض على جانبى الورقة بشكل بثرات مستطيلة إلى بيضاوية بنية. تنفجر البثرات معرضة جراثيم حمراء مسحوقية وفى النهاية تسود. تنتشر الجراثيم الحمراء (اليوريدية) بالرياح وتصيب الأوراق مباشرة. أما الجراثيم السوداء (التيليتية) فتقضى فترة الشتاء ثم تنبت وتصيب الـ *Oxalis* وهو العائل المتبادل لفطر صدأ الذرة.

صدأ الذرة الجنوبى Southern corn rust

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر *Puccinia polyspcra*

وينحصر وجوده على مناطق الجنوب الغربى فى الولايات المتحدة. وبثرات الصدأ الجنوبى تكون فاتحة اللون، صغيرة الحجم، مستديرة. يقضى الفطر المسبب للمرض فترة الشتاء على هيئة جراثيم على النباتات المصابة وعلى بقايا تلك النباتات. يلائم المرض درجة الحرارة العالية 26°C والرطوبة العالية.

التفحم Smut

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر *Ustilago maydis*

الأعراض:

تظهر تورمات طرية غير منتظمة على الأوراق، الساق، الكيزان والنورات. والتورمات غير الناضجة تكون بيضاء اسفنجية، أما الناضجة فتكون بنية وتحتوى على مسحوق أسود من الجراثيم التليتية. يقضى فطر التفحم فترة الشتاء فى التربة. يلائم تكشف مرض التفحم الظروف الجافة ودرجة حرارة 34°C – 26. ويشجع تكشف المرض الأضرار التى تحدثها الحشرات والمعاملات الزراعية.

دورة المرض:

الفطر يسكن التربة ويحمل بالحبوب. الجراثيم التليتية مستديرة أو بيضاوية عليها أشواك، 12 µm – 8 فى القطر. تنتشر الجراثيم بالرياح أو الحشرات. تحدث الإصابة فى الأنسجة المرستيمية أو خلال الجروح. الإصابة بالفطر موضعية. قد تؤكل التورمات قبل تكون الجراثيم ونضجها.

المكافحة:

١– استنباط وزراعة الأصناف المقاومة.

٢- جميع الأجزاء المصابة وحرقها وعدم تغذية الماشية على النباتات المصابة.

٣- تصميم دورة زراعية ثلاثية.

البياض الزغبى Sorghum downy mildew

المسبب: يتسبب المرض عن *Peronosclerospora sorghi*

يصيب الذرة والذرة الرفيعة. عرف المرض فى تكساس فى أوائل 1960s.

الأعراض:

النباتات الحديثة تكون أكثر قابلية للإصابة من النباتات البالغة، وعادة يكون المسبب جهازياً وخاصة فى النباتات الحديثة. يظهر خطوط صفراء واضحة، خاصة عند قواعد الأوراق، ويعد ذلك أعراضاً مميزة فى الحقل. تصبح أجزاء النورة ورقية وخاصة فى النباتات التى تصاب مبكراً. قد يظهر نمو زغبى أبيض على أجزاء الورقة المصابة الصفراء. تساعد الظروف الجوية الدافئة والرطوبة على انتشار المرض.

القمة المجنونة Crazy top

المسبب: يتسبب المرض عن *Sclerospora macrospora*

ويسبب الطفيل تفرع جزئى أو كلى للسنبلة، تنمو أجزاء الزهرة وتكون أجزاء ورقية صغيرة. إضافة إلى ما سبق تتكشف فروع ورقية عديدة، تتزايد عدد السلاميات فوق الكوز ويزداد التفرع. تتثبط تكوين السنابل والكيزان، تأخذ الأوراق الشكل الجلدى. يعيش المسبب فى التربة كجراثيم ساكنة. يسود الفطر فى التربة الغدقة لمدة 2 – 1 يوم قبل أن يصل طول

البادرات 15 cm – 10. وفى ظروف التربة الرطبة، تنبت الجراثيم البيضية وتنتج جراثيم لها القدرة لتصيب النباتات. ينمو الفطر ويتحرك جهازياً فى النباتات.

الذبول المتأخر Late wilt

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر *Cephalosporium maydis* والفطر ذو ميسليوم شفاف، كثير التفرع والحوامل الكونيدية قصيرة قائمة غير متفرعة، والجراثيم الكونيدية شفافة ذات خلية واحدة. تتكون عند طرف الحامل بالتتابع وتتجمع فى نقطة من مادة هلامية. الفطر يسكن التربة ويصيب البادرات والنباتات الصغيرة السن عن طريق الجذور أو قاعدة الساق، ينتشر الفطر داخلياً حتى يصل إلى الحزم الوعائية فى منطقة التاج حيث يتأخر تقدمه لبعض الوقت حتى طور التزهير فيمتد فى الساق داخل الحزم الوعائية إلى أعلى حتى يصل السلامية الخامسة أو ما فوقها. ينتقل الفطر عن طريق الحبوب التى تعد عاملاً هاماً فى انتشار المرض.

الأعراض:

تظهر الأعراض بعد 60 – 50 يوم من الزراعة، فيظهر تخطيط طولى على الأوراق وتصبح الأنسجة بين عروق الأوراق مصفراً مع احتفاظ العروق ذاتها باللون الأخضر الكدر وتلتف الأوراق للداخل وتذبل بداية من الأوراق السفلى لأعلى. ويظهر على السلاميات السفلى للساق خطوط صفراء إلى محمرة يبدأ عند العقد ويمتد فى الاتجاهين. يبدأ الساق فى الجفاف وينكمش وتصبح الأنسجة هشة. قد لا تتكون الكيزان وإذا تكونت تكون ضامرة.

المكافحة:

١- زراعة الإصناف المقاومة للمرض.

٢- اختيار التقاوى من حقل سليم، وإزالة النباتات المصابة وحرقها وتنظيم الرى أثناء فترة التزهير وكذلك التسميد المتوازن.

عفن الساق Stalk rot

يتسبب عفن الجذور، الساق والنورات بأنواع مختلفة من الفطر *Fusarium* spp. وتعد أمراض الفيوزاريوم ذات أهمية حيث أنها تفرز سموماً فطرية مثل Fumonisin ، Zearalenone و Trichothene.

الأعراض:

يأخذ المجموع الخضرى للنباتات الناضجة اللون الرمادى يتبعه ذبول النباتات واصفرارها وكهولتها قبل النضج. ترقد النباتات وتتعفن العقد القاعدية وتأخذ اللون البنى المحمر.

الأمراض البكتيرية

ذبول ستيوارت البكتيرى Stewart's bacterial wilt

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Xanthomonas stewartii

الأعراض:

تظهر الأعراض فى البداية على الأوراق على هيئة خطوط خضراء باهتة أو صفراء وتتموج الحواف بطول الأوراق. يتغير لون الخطوط من الأخضر الباهت إلى البنى وأحياناً تتكون تجاويف فى مركز الساق قرب

سطح التربة. قد تموت النباتات التى تصاب مبكراً أما الإصابة المتأخرة فتؤدى إلى تقزم النباتات أو يحدث تخطيط لأوراقها.

دورة المرض:

تقضى البكتيرة المسببة للمرض فترة الشتاء فى الخنافس البرغوثية وتنتشر عند تغذية هذه الخنافس على نباتات الذرة. يلائم الشتاء الدافئ البيات الشتوى للخنافس.

المكافحة:

١- التخلص من النباتات المصابة وحرقها.

٢- مكافحة الخنافس البرغوثية.

الأمراض الفيروسية

موزايك تقزم الذرة Maize dwarf mosaic (MDM)

تظهر الأعراض بوضوح على النباتات فى طور ما قبل تكوين السنبلة. يظهر على النباتات الحديثة خطوط خضراء غامقة على الأوراق الحديثة الخضراء الفاتحة. تقصر السلاميات العلوية. تتقزم النباتات المسنة وتكون ذات أوراق مصفرة، تنتج تفرعات عديدة وعديد من الفروع ويقل عدد الحبوب. يقضى الفيروس فترة الشتاء فى الحشائش، وللفيروس عدة سلالات. ينتقل الفيروس من الحشائش إلى الذرة بواسطة 12 نوع من المن.

تقزم الذرة الباهت Maize chlorotic dwarf (MCD)

تتقزم النباتات المصبة وتكون ذات أوراق محمرة. يقضى الفيروس فترة الشتاء فى حشيشة جونسون Johnson grass. ينتشر الفيروس بواسطة نطاطات الأوراق.

تقزم الذرة Corn stunt

يتسبب عن ميكوبلازما.

الأعراض المبكرة للمرض عبارة عن بقع صغيرة مصفرة مستديرة إلى متطاولة عند قاعدة الأوراق فى النباتات الحديثة. تلتحم البقع عادة وتصبح عبارة عن شرائط مستطيلة والتى تكون منفصلة أو منتشرة. وبتكشف النبات يعم الاصفرار وتحمر الأوراق، يحدث تفرع للكيزان والأفرع والخلفات. تقصر السلاميات وهى من العلامات المميزة للمرض. تنتقل الميكوبلازما بواسطة خمسة أنواع على الأقل من نطاطات الأوراق، لا تنتشر ميكانيكياً ولا تنتقل بالبذور.

موزايك القمح المخطط Wheat streak mosaic

يتسبب عن فيروس واسع الانتشار ولكنه ذو أهمية اقتصادية قليلة على الذرة.

تظهر الأعراض الأولية للمرض على هيئة بقع صفراء صغيرة أو خطوط مقطعة على قمم الأوراق الحديثة. قد تستطيل الخطوط. الأوراق المسنة قد تصفر قرب القمة. يكون تكشف الكيزان ضعيفاً.

ينتقل الفيروس فى الحقل بواسطة Wheat curl mite أكاروس تجعد القمح ويمكن نقله ميكانيكياً. يقضى الفيروس فترة الشتاء فى الحشائش البرية والمزروعة، ويصيب الفيروس القمح، الشوفان، الشعير والراى.

تخطيط الذرة Maize streak

يتسبب عن Maize streak virus

تتميز أعراض الإصابة بحدوث خطوط ضيقة صفراء تنتشر بانتظام على سطح الورقة. قد تلتحم بعض هذه الخطوط عند اتساعها. تشتد

الأعراض على النباتات التى تصاب مبكراً. تختزل عقد الساق وحجم الورقة. وتمتلئ الحبوب جزئياً.

الأمراض النيماتودية

تصابب الذرة السكرية

بنيماتودا تقرح الجذور Root lesion nematodes

Pratylenchus spp.

الأمراض غير الطفيلية

التخطيط الأحمر فى الحبوب Kernel red streak

يتسبب عن سم toxin يفرزه أكاروس تجعد أوراق القمح عند تغذيته على نباتات الذرة. يظهر تخطيطات حمراء على الحبوب وتكون أكثر وضوحاً على الحبوب قرب قمة الكوز. الذرة البيضاء أقل شدة فى الإصابة عن الذرة الصفراء.

(أنظر ملحق الصور من شكل 79 إلى شكل 81)

المراجع

المراجع الأجنبية

Agios, G. 2004. Plant pathology. 5 ed. El Sevier Academic Press.

Annonymous. 2012. Commercial potato production-Disease management. Manitoba Agriculture, Food and Royal initiatives: 1 – 13 pp.

Annonymous. 2012. Disease management of sugar beet production in Western Nebraska. http://cropwatch.unl.edu/web/sugar beet.

Annonymous. 2012. Diseases of sweet pepper. http://www1.agric.gov.ab.ca/department/deptdocs.nsf/all/opp4528.

Annonymous. 2012. Okra diseases. Alabama Cooperative Extension System.

Asraku, J. S. 2010. Identification of the major foliar fungal diseases of *colocasia esculenta* (L.) Schott. And its management in the Kumasi Metropolis. Msc. Thesis, Kwame Nkrumah University, Ghana.

Babadoost, M. 2007. Bacterial diseases of beans. University of Illions at Urbana – Champaign.

Barbara J. Christ. 1998. Potato diseases in Pennsylvania. Pennsylvania State University, College of Agricultural Sciences.

Black, L.L. 2003. Fusarium wilt. In "Compendium of pepper diseases". American phytopathological society press. St. Paul. MN. pp. 14 – 15.

Brooks, F. 2005. Taro leaf blight. Plant health institute, DDI: 10.1094 Phi.

Clarkson, J. P.; Staveley, J.; Phelps, K.; Young, C. S. and Whipps, J. M. 2003. Ascaspore release and survival in *Sclerotinia sclerotiorum*. Mycological research 107: 213 – 222.

Clark, C. A.; Averre, C. W.; Dukes, P. D.; Moyer; G. L. and Philley, J. B. 2012. Diseases of sweet potatos. http://www.apsent.org/publications/commonnames.

Draper, M. A.; Secor, G. A. and Lamey, H. A. 1994. Management of potato diseases in the home garden. North Dakota State University. Extension service.

Erwin, Dc. And Riberio, O. K. 1996. Phytophthora disease worldwide. American Phytophthological Society Press. St. Paul, MN.

Focke, L. 1975. Fungal diseases of broad bean and their control. Nachrichtenblatt furden Pflanzenschutz in der DDR 29 (10): 201 – 203.

Goldberg, N. P. 2012. Chile pepper diseases. http://mastergardeners.nmsu.edu/pubs/circular549.

Jacobsen, B. J. 2005. Root rot diseases of sugar beet. IV International Symposium on sugar beet protection from 26 – 28 September, Novi Sad.

Jiskani, M. M. 2012. Okra diseases and ipdm. http://www.Pakistan.com

Hiltunen, I. H. and White, J. G. 2002. Rivew paper: cavity spot of carrot (*Dacus carota*). Annals of applied Biology 113: 259 – 268.

Koika, S. T., Gladders, P. and Paulus, A. O. 2007. Vegetable diseases, a colour hand book. Manson publishing.

Miller, S. A.; Rowe, R. C. and Riedel, R. 1996. Fusarium and verticillium wilts of tomato, potato, pepper and eggplant. The Ohio State University extension.

Nelson, S., Brooks, F. and Teves, G. 2011. Taro leaf blight in Hawaii. University of Hawaii at Manoa.

Raid, R. and Palmateer, A. 2006. Florida plant diseases management guide. Okra. University of Florida IFAS extension.

Sandra, P. and Ransdall, D. 2007. Strawberry diseases in Michigan State University Extension Bulletin E – 1728.

Schumann, G. L. and D'Arcy, C. J. 2005. Late blight of potato and tomato. The plant health instructor. Dol: 10.1094/PHI.

Sikora, E. J. and Dangler, J. M. 1997. Field and storage diseases of sweet potatoes. Alabama cooperative Extension system.

Singh, D., Jackson, G., Hunter, D., Fullerton, R., Lebot, V., Mary T., Iosefa, T., Okpul, T. and Tyson, J. 2012. Taro blight – A threat to food security. Agriculture 2, 182 – 203.

Walker, J. C. 1952. Diseases of vegetable crops. Mc Graw – Hill Book Co. London and New York. 529 pp.

المراجع العربية

إبراهيم، إبراهيم خيرى عتريس. 2006. أمراض وآفات محاصيل الخضر وطرق المقاومة. منشأة المعارف. الإسكندرية. جمهورية مصر العربية.

أبويلان، حفظى أحمد. 1991. أمراض النباتات المحمية وطرق مكافحتها. الطبعة الثانية. المكتبة الوطنية. عمان الأردن.

أبو غنية، عبد النبى. 1986. أمراض المحاصيل البستانية. جامعة الفاتح بليبيا.

الحمادى، مصطفى حلمى وجابر إبراهيم فجلة وحامد محمود فريد. 1976. الفيروس وأمراض النبات الفيروسية. دار المطبوعات الجديدة. الإسكندرية.

الشحات، محمد سعيد 2010. دليل المبيدات ومكافحة الآفات. وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى. مشروع التنمية الريفية بغرب النوبارية، مكون العمليات الفنية.

العروس، حسين 1993. أمراض الخضر. دار المطبوعات الجديدة الإسكندرية.

آمال أبو الشيمى ويحيى سالم خفاجى وليلى على عبد النبى. 2007. زراعة وإنتاج الفراولة. نشرة فنية رقم 2. معهد بحوث وقاية النبات مركز البحوث الزراعية. وزارة الزراعة. مصر.

بيرنييه، كلود وسليم حانونيك ومصطفى محمد حسين وحسنى عبد الرحمن محمد 1984. الدليل الحقلى لأمراض الفول فى وادى النيل. المركز الدولى للبحوث الزراعية فى المناطق الجافة (ايكاردا) نشرة رقم 3.

حسن، أحمد عبد المنعم 1989. أساسيات إنتاج الخضر وتكنولوجيا الزراعات المكشوفة والمحمية (الصوبات). الدار العربية للنشر والتوزيع 920 صفحة.

طرابية، عبد الحميد محمد 2010. الزراعات المحمية (الأمراض – الآفات – المكافحة) مكتبة المعارف الحديثة سابا باشا – الإسكندرية.

طرابية، عبد الحميد محمد 2011. أمراض وآفات النباتات الطبية والعطرية. بستان المعرفة للنشر وتوزيع الكتب.

عبد الحق، منير زكى وعلى السيد توفيق وصفوت عزمى دوس 2000. زراعة وإنتاج البطاطس. مركز البحوث الزراعية – الإدارة المركزية للإرشاد الزراعى وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى – جمهورية مصر العربية.

عبد الستار، محمد أنور. 2003 المشاكل المرضية التى تؤثر على إنتاج وتصدير الفراولة. ندوة المشاكل المرضية والإنتاجية التى تؤثر على إنتاج وتصدير الفراولة والفاصوليا الخضراء فى مصر.

لجنة مبيدات الآفات الزراعية. 2011/2012. التوصيات المعتمدة لمكافحة الآفات الزراعية. وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى. جمهورية مصر العربية.

ميخائيل، سمير حسنى وعبد الحميد طرابية وعبد الجواد الزررى. 1981. أمراض البساتين والخضر. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل الجمهورية العراقية.

مركز البحوث الزراعية. 1997. الطماطم. الإدارة المركزية للإرشاد الزراعى – وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى نشرة رقم 317. 40 صفحة.

مشروع الخدمات الزراعية بالأراضى الجديدة. 1999. زراعة الطماطم والبطاطس فى الأراضى الجديدة. كتيب رقم 22 وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى. الصندوق الدولى للتنمية الزراعية IFAD.

مشروع الخدمات الزراعية بالأراضى الجديدة. 1999. نشرة إرشادية عن زراعة محاصيل الخضر (البسلة، الفاصوليا، اللوبيا). كتيب رقم 26 وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى. الصندوق الدولى للتنمية الزراعية IFAD.

مركز البحوث الزراعية 2003. زراعة البطاطس فى الأراضى الجديدة. مشروع التنمية الريفية بغرب النوبارية. نشرة رقم 5.

الملاحق

المبيدات الفطرية الشائع تطبيقها فى مكافحة أمراض محاصيل الخضر فى الزراعات المكشوفة

الاسم التجارى	الاسم الشائع أو المادة الفعالة	المرض	المعدل	ملاحظات
مونسرين Moncerene 25% wp	بينكسرون Pencycuron 25% wp	يعمل بالملامسة ضد فطريات التربة (الريزوكتونيا) فى البطاطس	يستخدم بمعدل ٢ جم/كجم تقاوى درنات البطاطس ضد مرض القشرة السوداء وبمعدل ٢ جم/م^{٢} ضد مرض سقوط البادرات فى الطماطم و الفلفل والقرعيات	
كورزيت – ار Curazate – r 73.15% wp (جهازى وبالملامسة وقائى وعلاجى)	Cymoxamil 42% + Copper Oxychloride 68.95%	الندوة البدرية والندوة المتأخرة (الطماطم – البطاطس) البياض الزغبى واللفحة الصمغية والأنثراكنوز (القرعيات) واللفحة الارجوانية (البصل)	بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء ويكرر كل حوالى أسبوع على حسب شدة الإصابة	
بندازين Bendazin 50%	من مجموعة Benzimidazole والمادة الفعالة Cardendazim	على القرعيات ضد البياض الدقيقى (يمتص عن طريق الجذور والأنسجة الخضراء)	٧٥ جم/١٠٠ لتر ماء	بعد شهر من الزراعة
كوبرال Copral 50%wp	اوكسى كلور نحاس Copper oxychloride	الندوة المتأخرة على الطماطم البياض الزغبى على القرعيات	بمعدل ٣٠٠ – ٥٠٠ جم/١٠٠ لتر ماء بمعدل ٣٠٠ – ٥٠٠ جم/١٠٠ لتر ماء	قبل ظهور المرض وبعدها بـ ٣ أسابيع عند عمر شهر وقبل ظهور المرض
اكواجين برو Equagen pro 52.5% wp	Fomoxadone 22.5% + Cymoxanil 30%	ضد الندوتين فى البطاطس والطماطم والبياض الزغبى واللطعة الارجوانية فى البصل	بمعدل ٤٠ جم/١٠٠ لتر ماء بمعدل ٣٠ جم/١٠٠ لتر ماء	
ستارنر Starnar 20%wp	Oxalinic acid 20% wp	ضد العفن الطرى فى البصل ضد العفن الطرى فى البطاطس	بمعدل ١٢٠ جم/١٠٠ لتر ماء بمعدل ٢ جم/كجم درنات بطاطس قبل الزراعة	يؤثر على DNA الموجود فى خلية الفطر

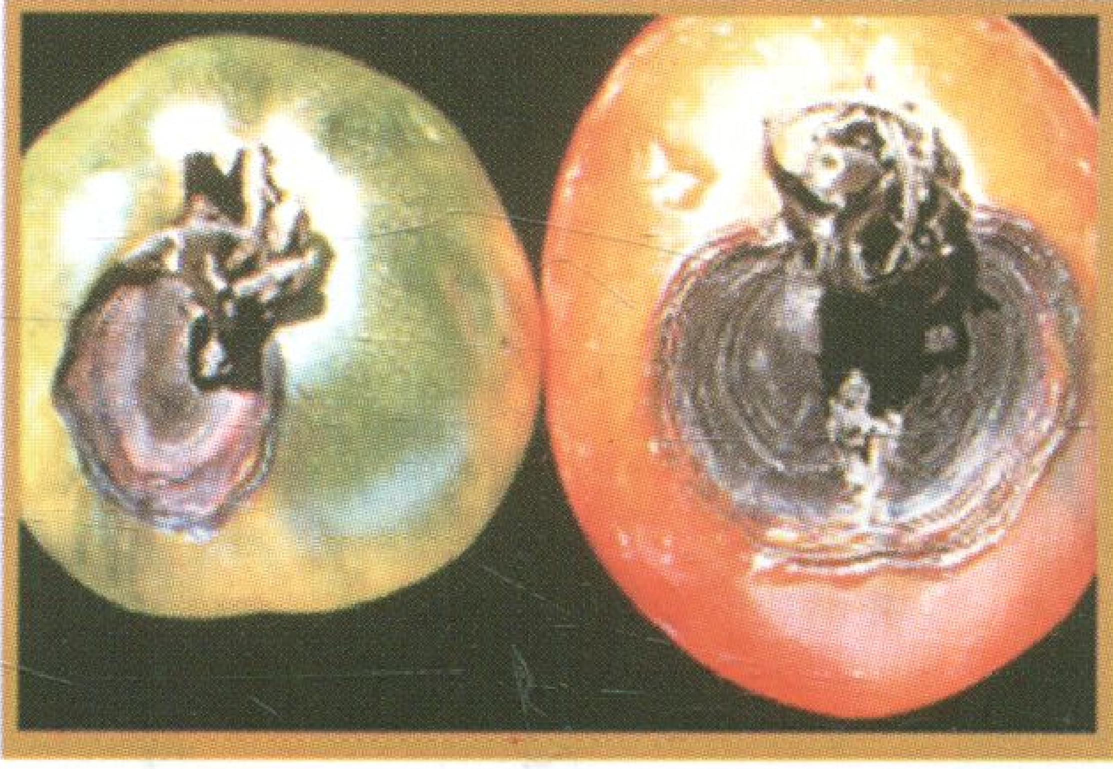
الاسم التجارى	الاسم الشائع أو المادة الفعالة	المرض	المعدل	ملاحظات
تشاجرين Tachigaren 30% sl	هيمكسازول Hymexazole	ضد فطريات التربة (الفيوزاريوم والبيثيوم) فى الحقل والمشتل ضد الندوات فى البطاطس والطماطم والأنثراكنوز والبياض الزغبى ولفحة الساق الصمغية فى القرعيات	يستعمل لسقى الشتلات بمعدل ١ مم/التر ماء وقبل نقل الشتلات إلى الأرض المستديمة فى حالة الأرض المستديمة يتم حقن ١ – ١.٥ لتر/فدان أو رش بمعدل ٢٥٠ سم^{3}/١٠٠ لتر ماء	
كيور أم Cure-M 72% wp	Mancozeb 640 gm + Metalaxyl 80 gm	الندوات (طماطم وبطاطس) والبياض الزغبى واللطعة الارجوانية (البصل)	بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء	يمتص عن طريق الجذور والسيقان والأوراق
اندكس Index 73%	Copper hydroxide 73% wp	تبقع أوراق الفول البلدى الندوة البدرية (طماطم وبطاطس) البياض الزغبى (القرعيات)	بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء	قبل ظهور المرض قبل ظهور المرض
انادول Anadol 80% wp	Mancozeb من مجموعة DIthiocarbamate	الندوات على الطماطم والبطاطس والبياض الدقيقى على البسلة والبياض الزغبى فى اللوبيا واللطعة الارجوانية فى البصل	بيمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء	
سكور ٢٥٠	دايفينوكونازول Difinoconazole	الندوة المبكرة فى الطماطم والبطاطس لفحة الساق الصمغية	٥٠ مم/١٠٠ لتر ماء ٢٠٠ مم/١٠٠ لتر ماء	
اكسيدور ٥٠% Occidor 50% sc	Carbendazim	لفحة الساق الصمغية والبياض الدقيقى (القرعيات) الندوة البدرية فى البطاطس	بيمعدل ٧٥ سم^{3}/١٠٠ لتر ماء بمعدل ١٠٠ سم^{3}/١٠٠ لتر ماء	
توباس Topas 200ew	Penconazole	البياض الدقيقى فى القرعيات	١٥ سم^{3}/١٠٠ لتر ماء (٦٠ سم^{3}/فدان)	
بوليرام دى اف Polyram df 80%	ميترام كومبلكس Meteram complex (من الاثيلين داى ثيو كاربامات)	الندوات فى البطاطس والطماطم البياض الزغبى واللطعة الارجوانية فى البصل	بمعدل ٢٠٠ – ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء بمعدل ٨٥٠ جم/فدان	

الاسم التجارى	الاسم الشائع أو المادة الفعالة	المرض	المعدل	ملاحظات
افوجان Afogan	Pyrazophos	البياض الدقيقى فى القرعيات	٦٠ سم^{٣}/١٠٠ لتر ماء بعد شهر من الزراعة أو مع بداية ظهور المرض .	
اش – سيلفر	Sulphur 80% wp	البياض الدقيقى	٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء	
بيللكوت Bellkute 40% wp	Iminoactadine tris مبيد وقائى وعلاجى عند بداية الإصابة ويؤثر على غشاء الخلية ويثبط عملية تكوين بروتين الخلية	بياض دقيقى وعفن رمادى (باذنجانيات) بياض دقيقى وأنثراكنوز وعفن رمادى لفحة الساق الصمغية	بمعدل ٥٠ – ١٠٠ جم/١٠٠ لتر ماء بمعدل ١٠٠ جم/١٠٠ لتر ماء بمعدل ١٥٠ – ٢٠٠ جم/١٠٠ لتر ماء	.
رولكس Rolex 50% wp	Metalaxyl 15% + copper oxychloride 35%	الندوات فى البطاطس والطماطم ولفحة الساق الصمغية فى القرعيات والبياض الزغبى فى الباذنجانيات	بمعدل ١٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء	
اكرويات نحاس Acropat copper	دايميثمورث Dimelhomorph 16% + أوكسى كلور نحاس Copper oxychloride 57%	الندوة المتأخرة فى الطماطم والبطاطس البياض الزغبى فى الخيار البياض الزغبى واللفحة الارجوانية فى البصل	١٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء ٤٠٠ جم/فدان ٢٠٠ جم/١٠٠ لتر ماء	
بريفلانت SL 72.2%	Propamocarb Hydrochloride	الندوة المتأخرة على البطاطس والطماطم البياض الزغبى على الخضروات	٢٥٠ سم^{٣}/١٠٠ لتر ماء ٢٥٠ سم^{٣}/١٠٠ لتر ماء	بريفيكيور ان 72%
سومى ايت Sumi eight	Propineb	البياض الدقيقى على القرعيات والباذنجانيات والأصداء على الفاصوليا	٣٥ سم^{٣}/١٠٠ لتر ماء	
ريزولكس – تى 50% wp	Tolcofos – methyl + thiram	فطريات التربة أمراض الذبول + موت البادرات + أعفان الجذور)	٣ جم/كجن تقاوى أو ٣ جم/لتر ماء للشتلات بغمس جذورها ٤ جم/م^{٢} سطح التربة قبل الزراعة	
تكتو FL 45%	Thiabendazole	تبقعات الأوراق وأعفان الثمار والعفن الأبيض على البصل والثوم والبياض الدقيقى	١٥٠ سم^{٣}/١٠٠ لتر ماء	

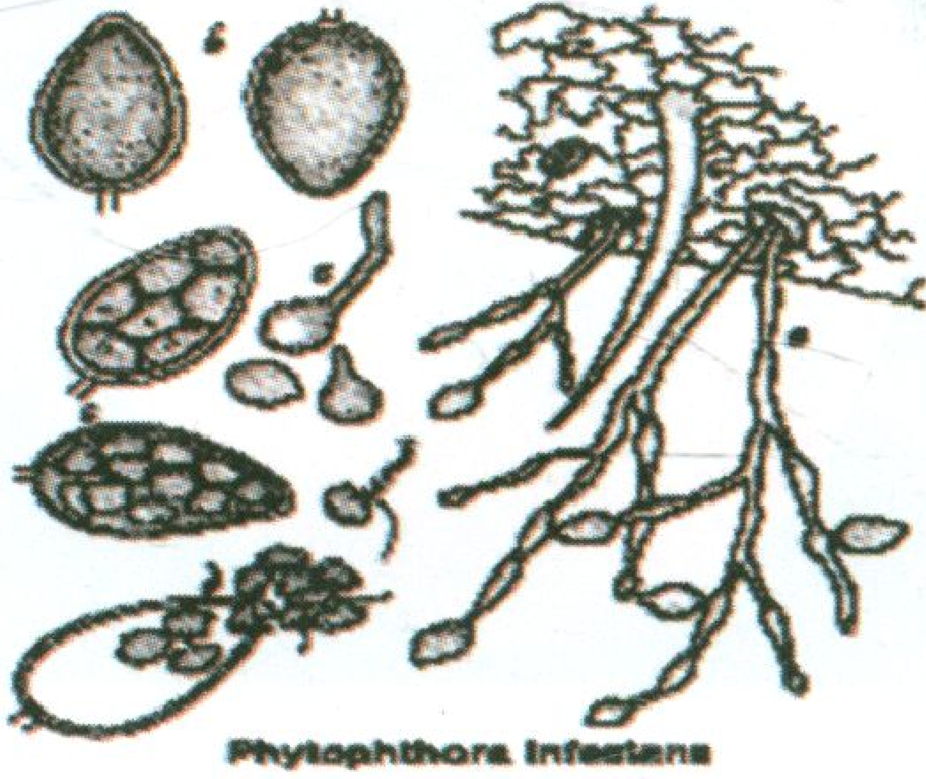
الاسم التجارى	الاسم الشائع أو المادة الفعالة	المرض	المعدل	ملاحظات
Punch 40% بانش	Flusilazole	البياض الدقيقى على الباذنجانيات والقرعيات وتبقع الأوراق على الفول والبياض الدقيقى على الخرشوف	٦ مم/١٠٠ لتر ماء	
جالبين نحاس Galben copper wp	Metalaxyl 11% + copper oxychloride 35%	الندوة البدرية والمتأخرة على البطاطس البياض الزغبى على القرعيات الندوة المبكرة والمتأخرة على الطماطم البياض الزغبى واللطعة الارجوانية على البصل	١٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء	
اميستار توب Amistar top 32.5% sc	Azoxystrobin 20% + Difenoconazole12.5%	ضد نوعى البياض فى الخيار والندوة المبكرة على الطماطم ضد الندوتين على البطاطس تبقعات الأوراق على الفول البلدى	٢٠٠ سم^3/فدان ٣٠٠ سم^3/فدان ٢٠٠ سم^3/فدان	Strobilurins مشابه الاستروبيرلين
25% كراون	Propiconazole	تبقع الأوراق على الفول البلدى	١٥ سم^3/١٠٠ لتر ماء	
بيليز Belles 38% wg	Pyraclostrobin + Bascalid	الندوات على البطاطس والطماطم البياض الزغبى واللطعة الارجوانية على البصل	٧٥ جم/١٠٠ لتر ماء ٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء	
يوبارين Euparen 50%	Dichlofluanid	الندوات والبياض الزغبى وتبقعات الأوراق (القرعيات والباذنجانيات والبصل والثوم) وتبقعات الأوراق على الفول البلدى	٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء	
فيتافاكس Fs 40% - 200	Carboxin + Thiram	أعفان الجذور وموت البادرات	البطيخ والخيار جرام/لتر ماء الطماطم 1.5 جم/كجم بذرة	
Rovral 50% wp	Iprodione	أعفان ثمار الفراولة	بمعدل ٩٠ جم/لتر ماء	
بريفيكيور – ن sL 72.2%		أعفان الجذور وموت البادرات البياض الزغبى فى الخيار	٢,٥ سم^3/لتر (معاملة تربة) ٢٥٠ سم^3/١٠٠ لتر ماء	
مورفوس sc 72% = بيلاريتش 75% = بالير 50% = برادو 72% = اكوبك Ec 24%	Chlorothalonil	أعفان الجذور ولفحة الاسكوكيتا فى البسلة		

ملحق الصور الملونى

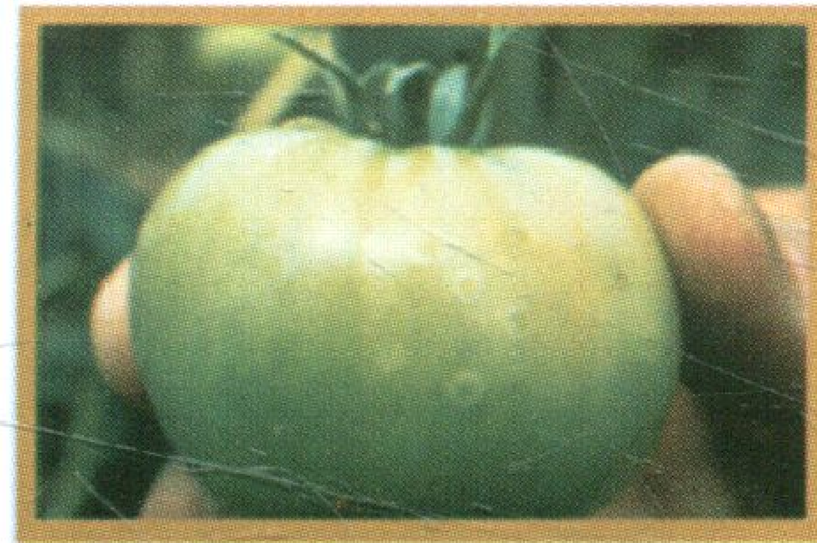
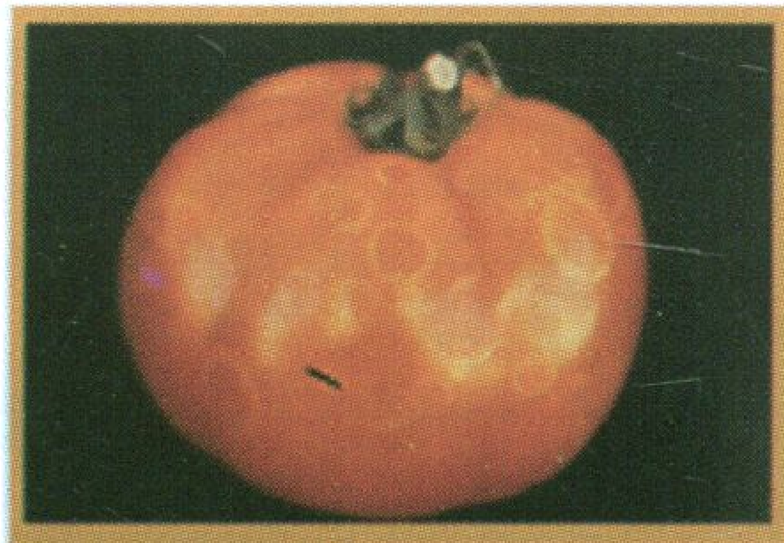
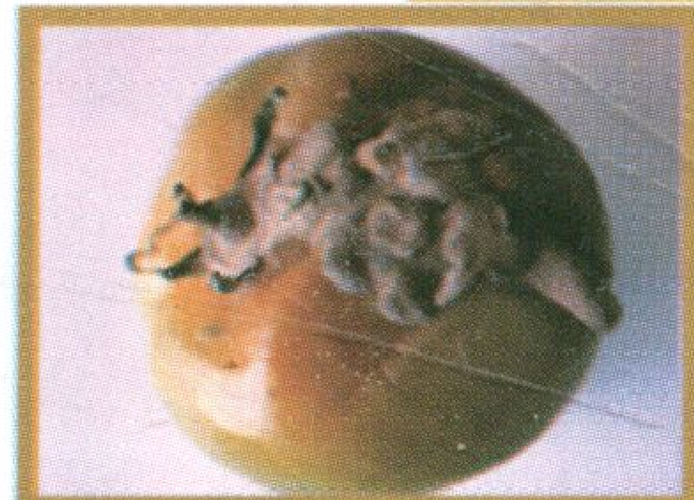
أمراض الطماطم

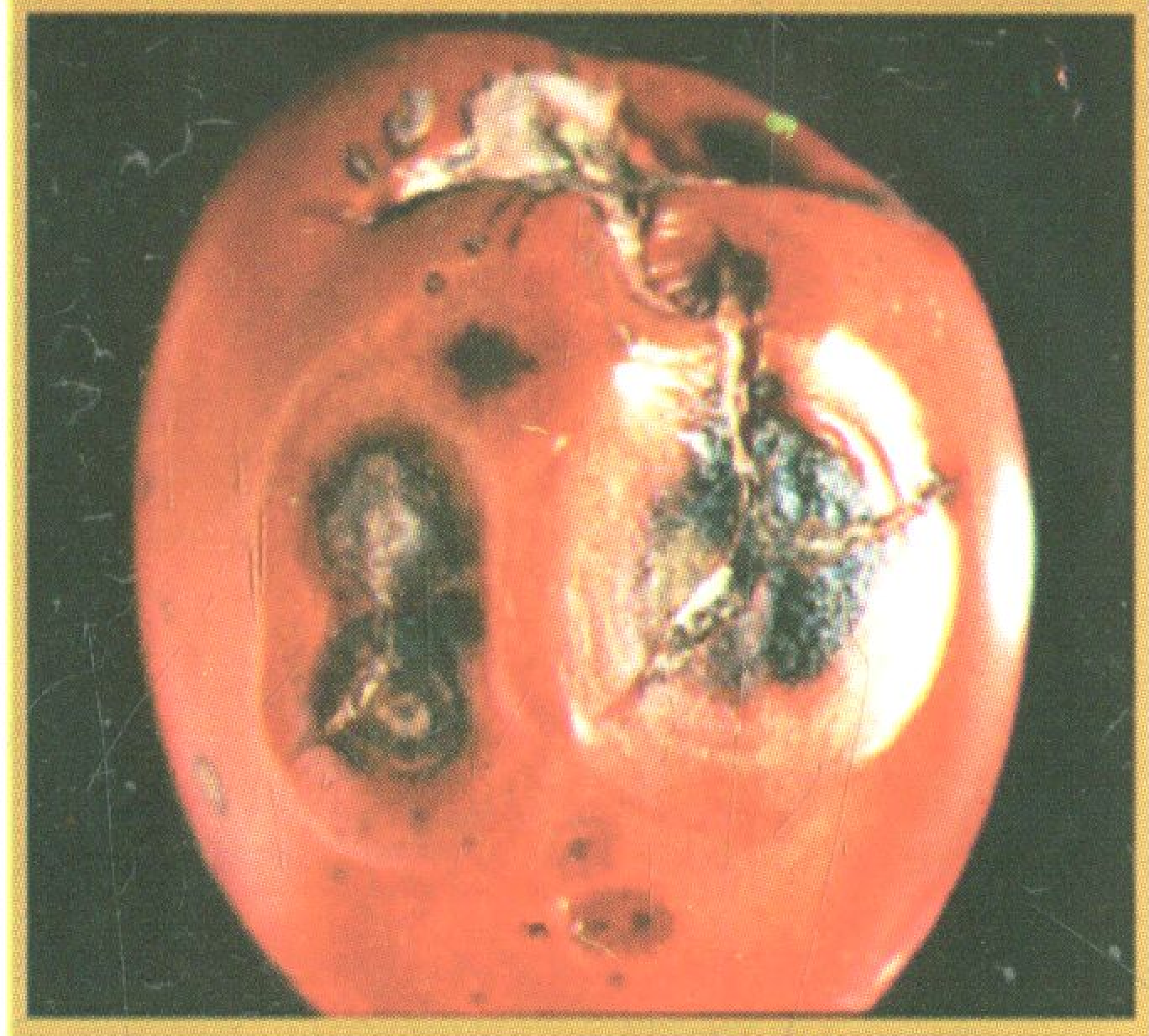

شكل١: اللفحة المكبرة في الطماطم على الأوراق والثمار وجراثيم المسبب

شكل٢: اللفحة المتأخرة فى الطماطم على الثمار ودورة حياة المسبب


شكل٣: العفن الرمادى والبقع الشبحية علىثمار الطماطم والعفن المسبب



شكل٤: أنثركنوز الطماطم



شكل٥: عفن عبن الصقر على ثمار الطماطم



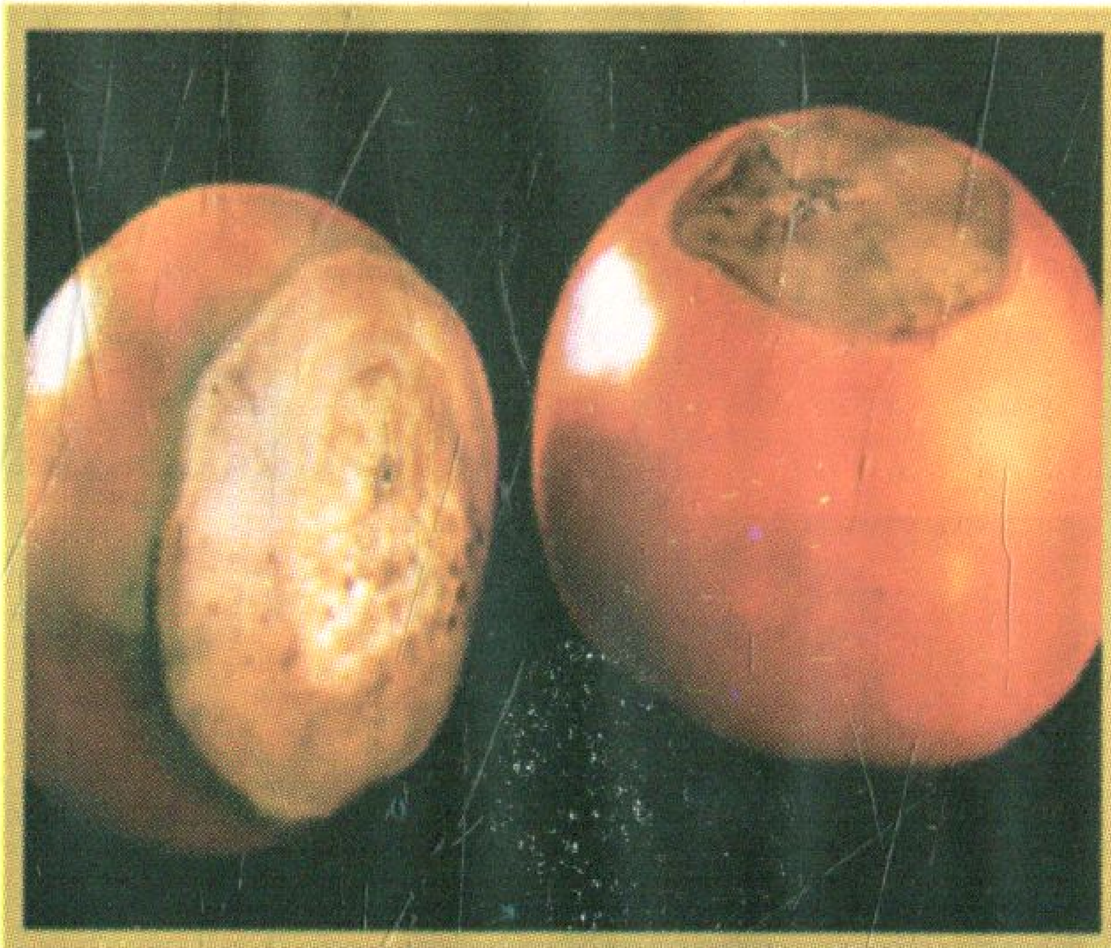
شكل ٦: عفن التربة فى ثمار الطماطم



شكل ٧: التقرح البكتيرى على ثمار الطماطم



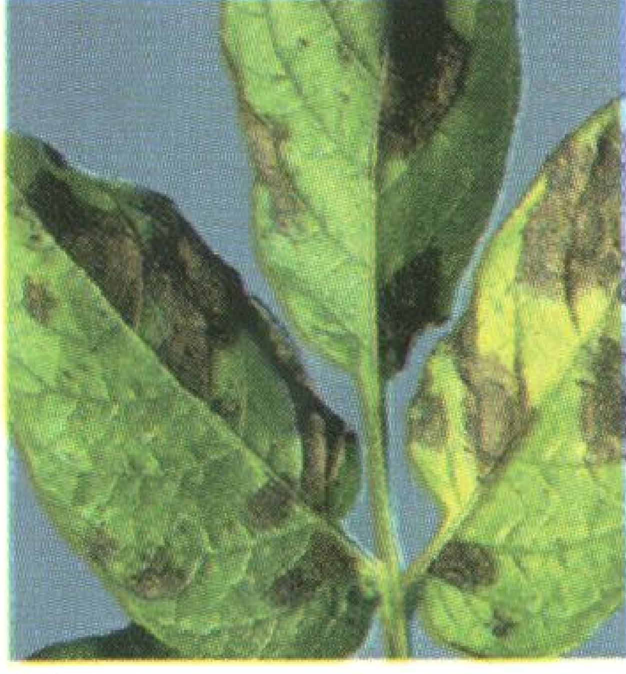
شكل ٨: تشقق ثمار الطماطم



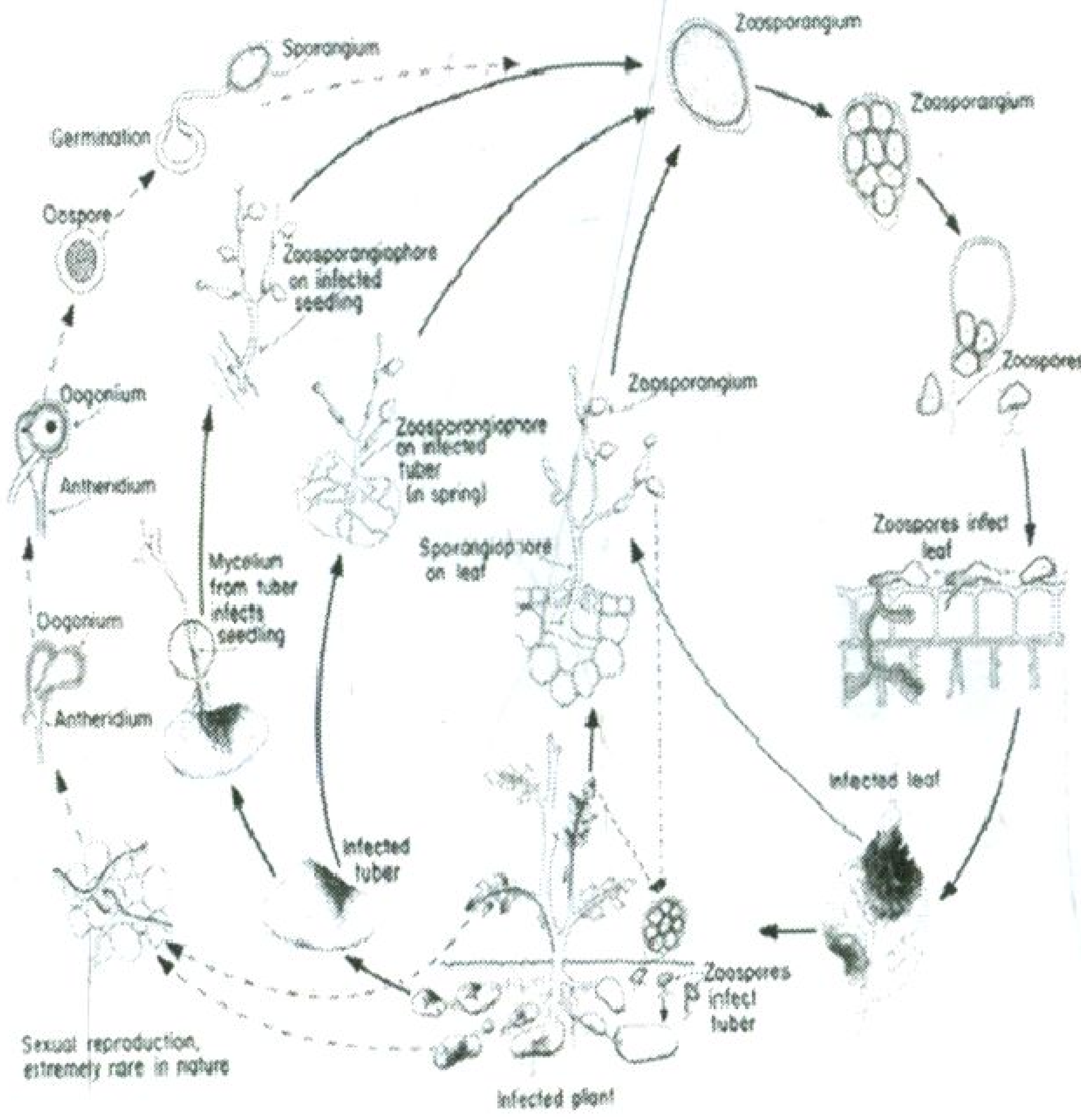
شكل ٩: عفن الطرف الزهرى فى ثمار الطماطم

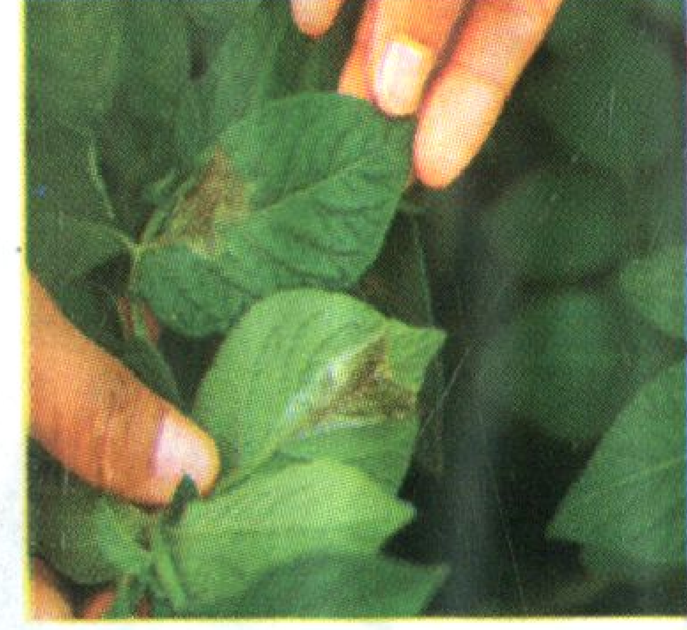
أمراض البطاطس





شكل ١٠: اللفحة المكبرة فى البطاطس على الأوراق و الدرنات







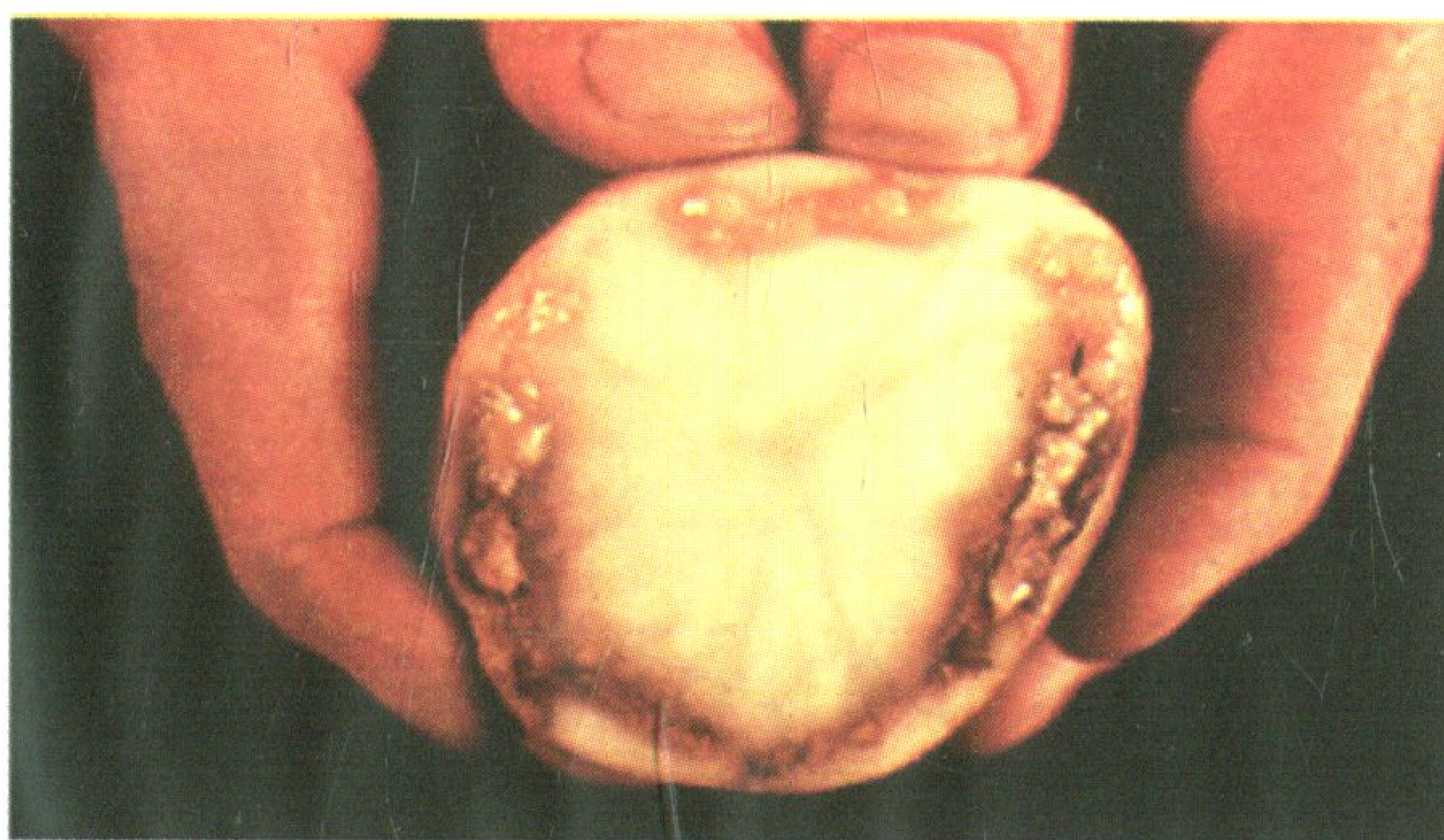
شكل ١١: اللفحة المتأخرة فى البطاطس على الأوراق و الساق
ودورة حياة المسبب



شكل ١٢: القشرة السوداء فى البطاطس (التقرح الرايزوكنونى)



شكل ١٣: الجرب العادى على درنات البطاطس



شكل ١٤: العفن الحلقى على درنات البطاطس

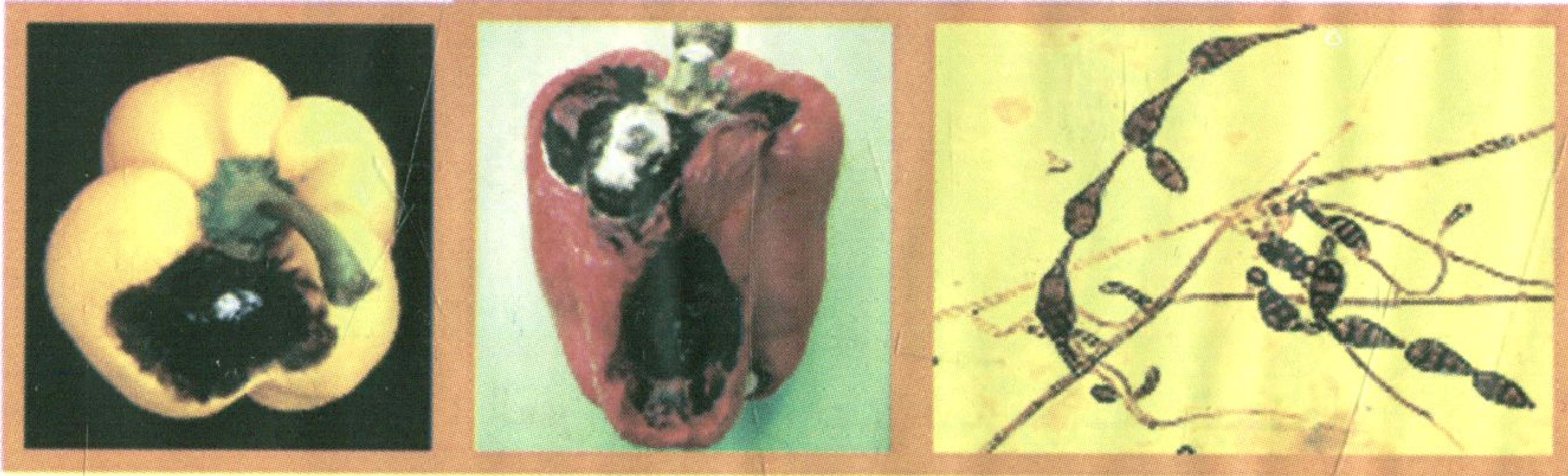
أمراض الفلفل



شكل ١٥: العفن الرمادى على ثمار الفلفل



شكل ١٦: انثراكنوز الفلفل على الأوراق والثمار



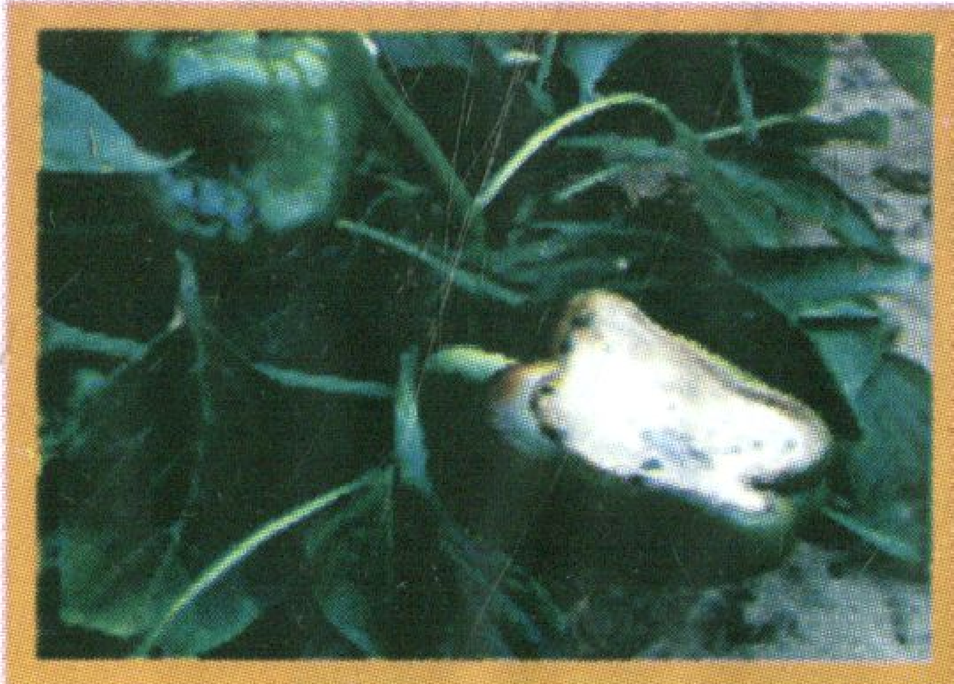
شكل ١٧: التبقع الالترنارى على ثمار الفلفل وجراثيم الفطر المسبب



شكل ١٨: التبقع البكتيرى على أوراق وثمار الفلفل



شكل ١٩: عفن الطرف الزهرى على ثمار الفلفل



شكل ٢٠: لسعة الشمس على ثمار الفلفل

أمراض الباذنجان



شكل ٢١: لفحة فوموبسيز على ثمار الباذنجان



شكل ٢٢: العفن الرمادى على ثمار وساق الباذنجان

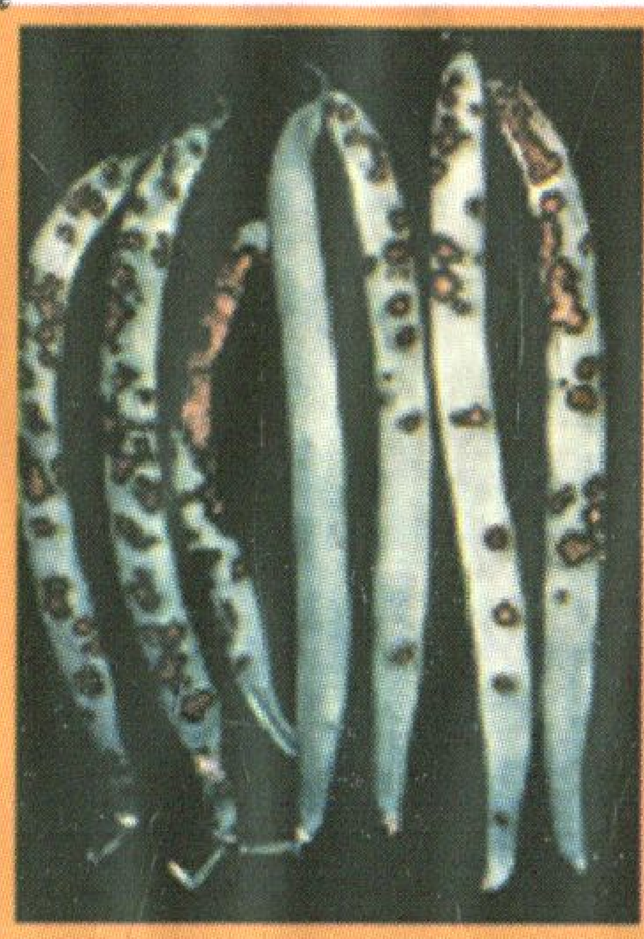
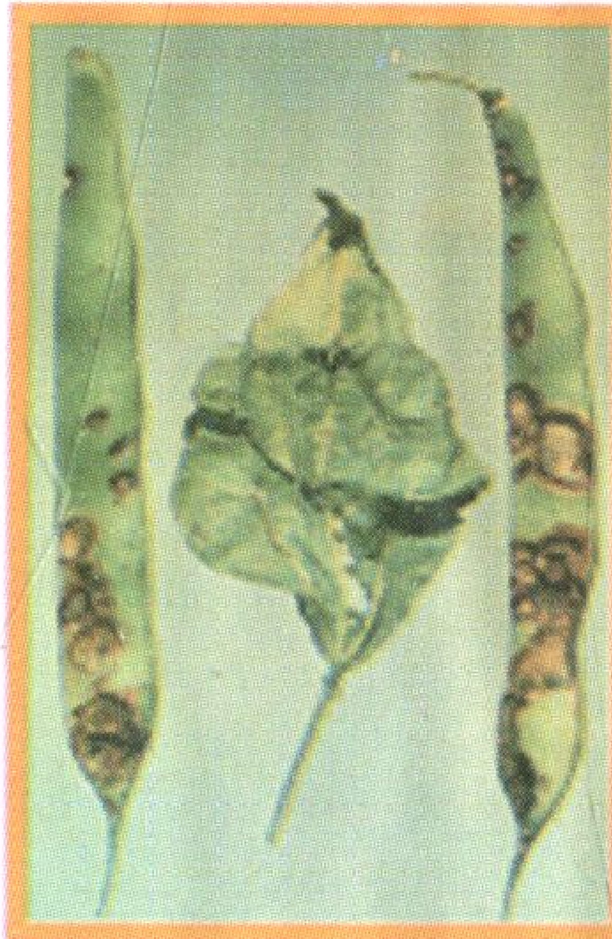
أمراض الفاصوليا



شكل ٢٣: التقرح الرايزوكتونى على جذور الفاصوليا



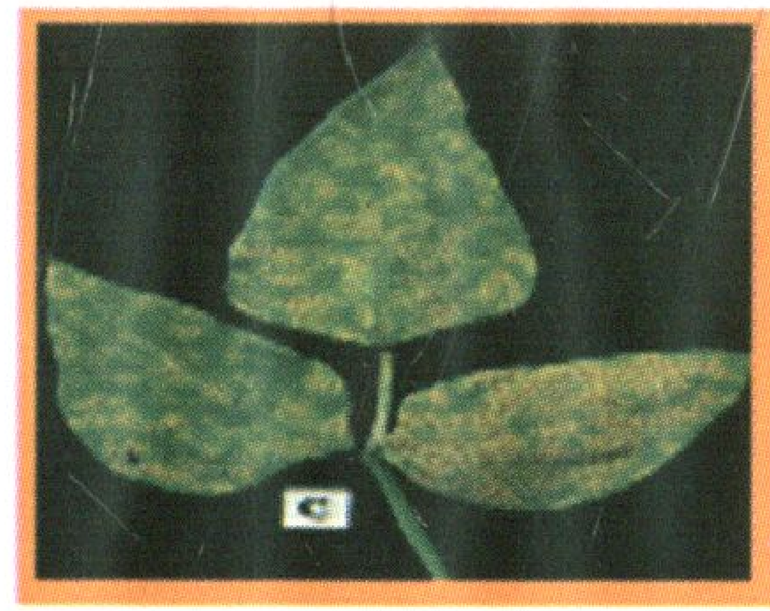

شكل ٢٤: العفن الرمادى على ثمار الفاصوليا

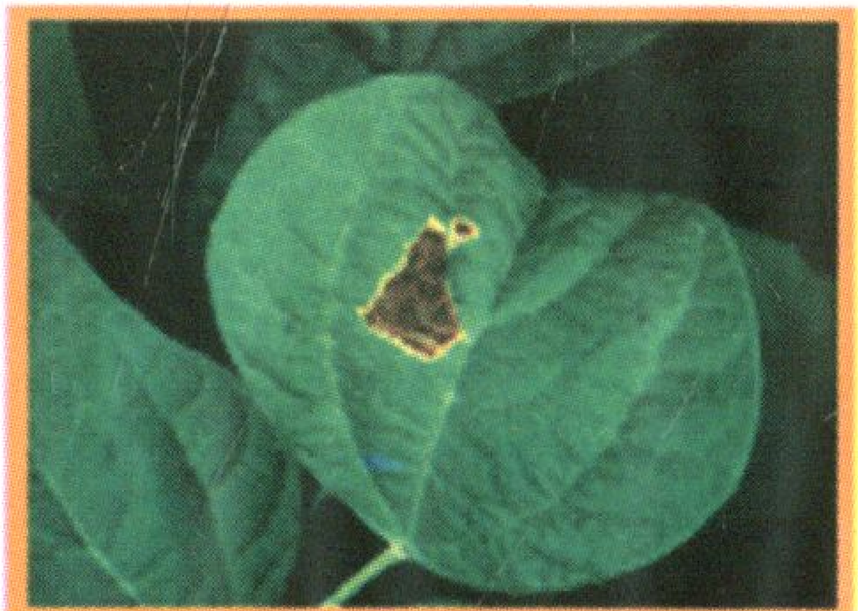
شكل ٢٥: الانثراكنوز على نباتات الفاصوليا والجسم الثمرى




شكل ٢٦: العفن الأبيض على نباتات الفاصوليا والجسم الثمرى للفطر المسبب



شكل ٢٧: صدأ الفاصوليا



شكل ٢٨: البكتيرية العادية على ورقة فاصوليا

أمراض البسلة

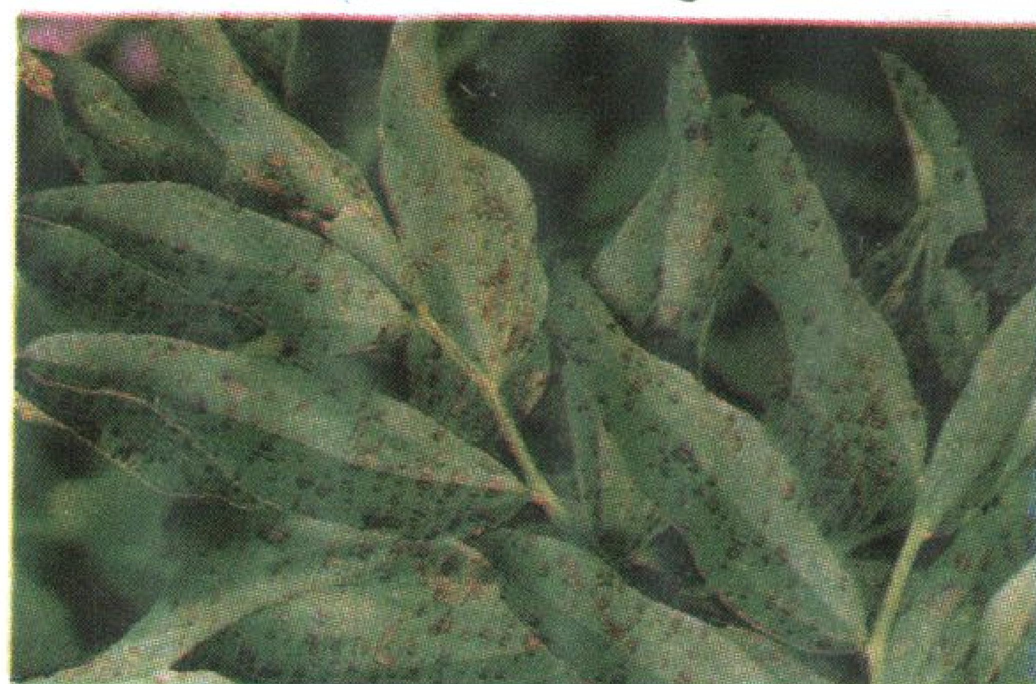


شكل ٢٩: لفحة اسكوكيتا على ثمار البسلة

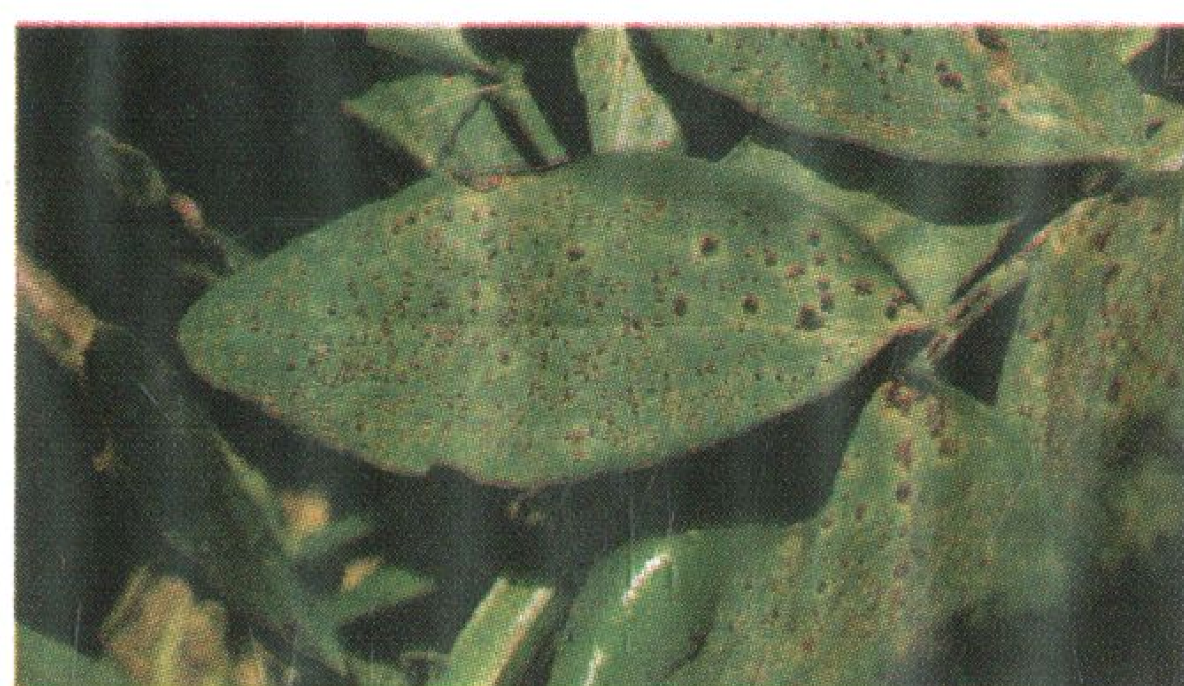


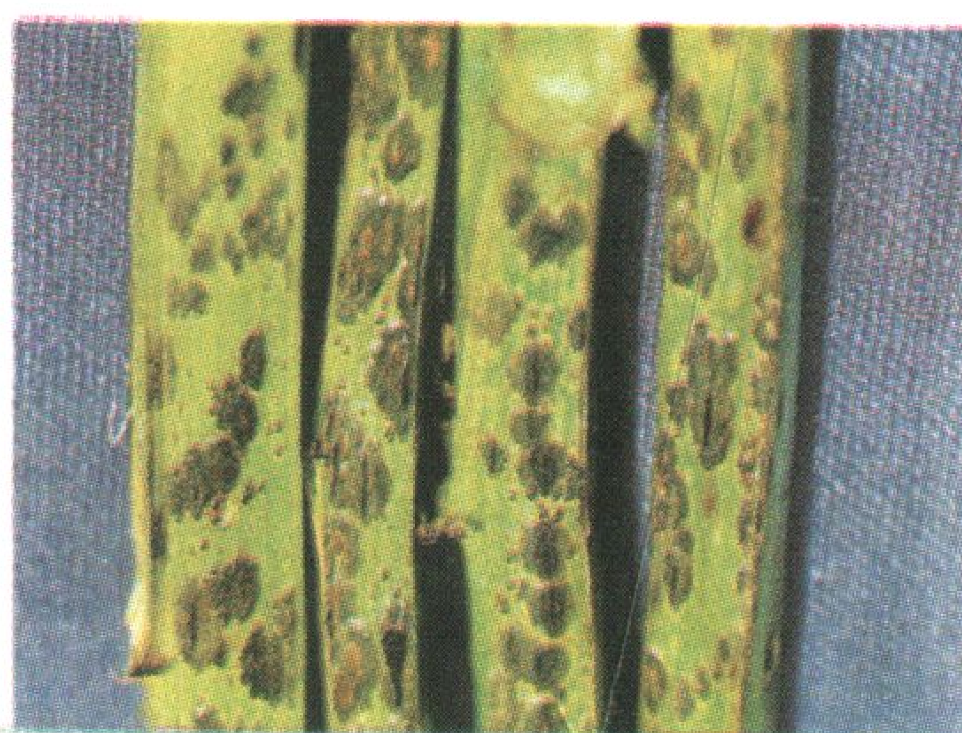
شكل ٣٠: البياض الدقيقى على أوراق البسلة

أمراض الفول



شكل 31: التبقع الشيكولاتى على أوراق الفول





شكل 32: الصدأ على نباتات الفول

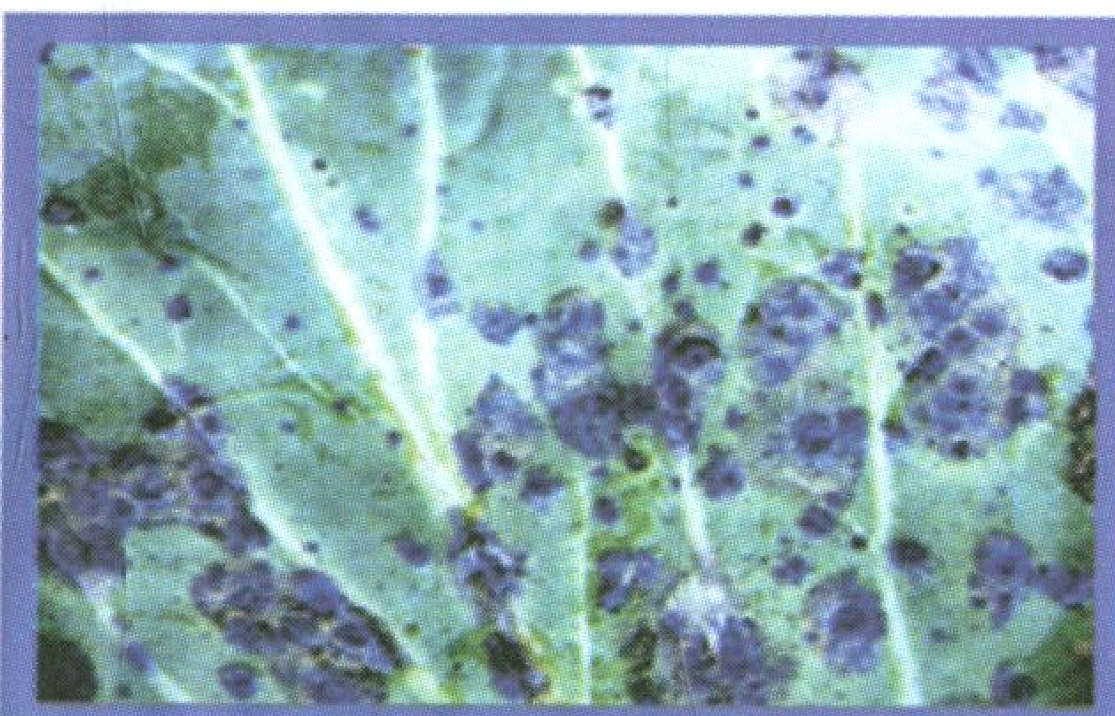


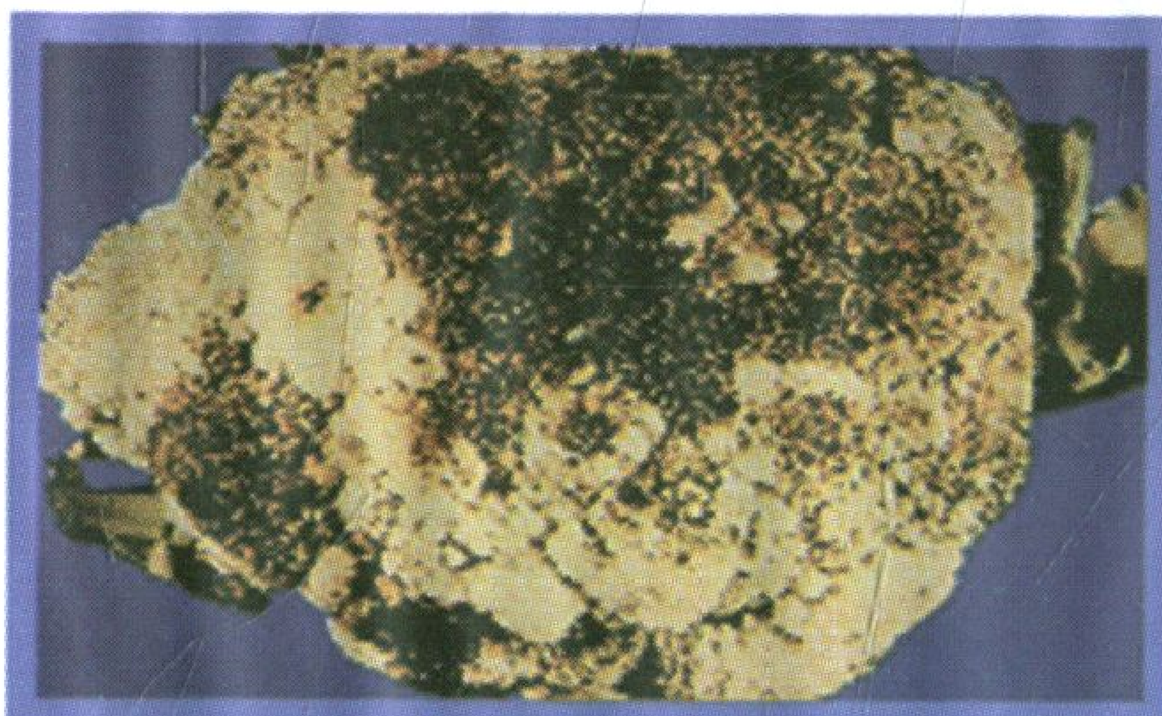
شكل 33: التبقع الالترنارى على أوراق الفول

أمراض نباتات العائلة الصليبية

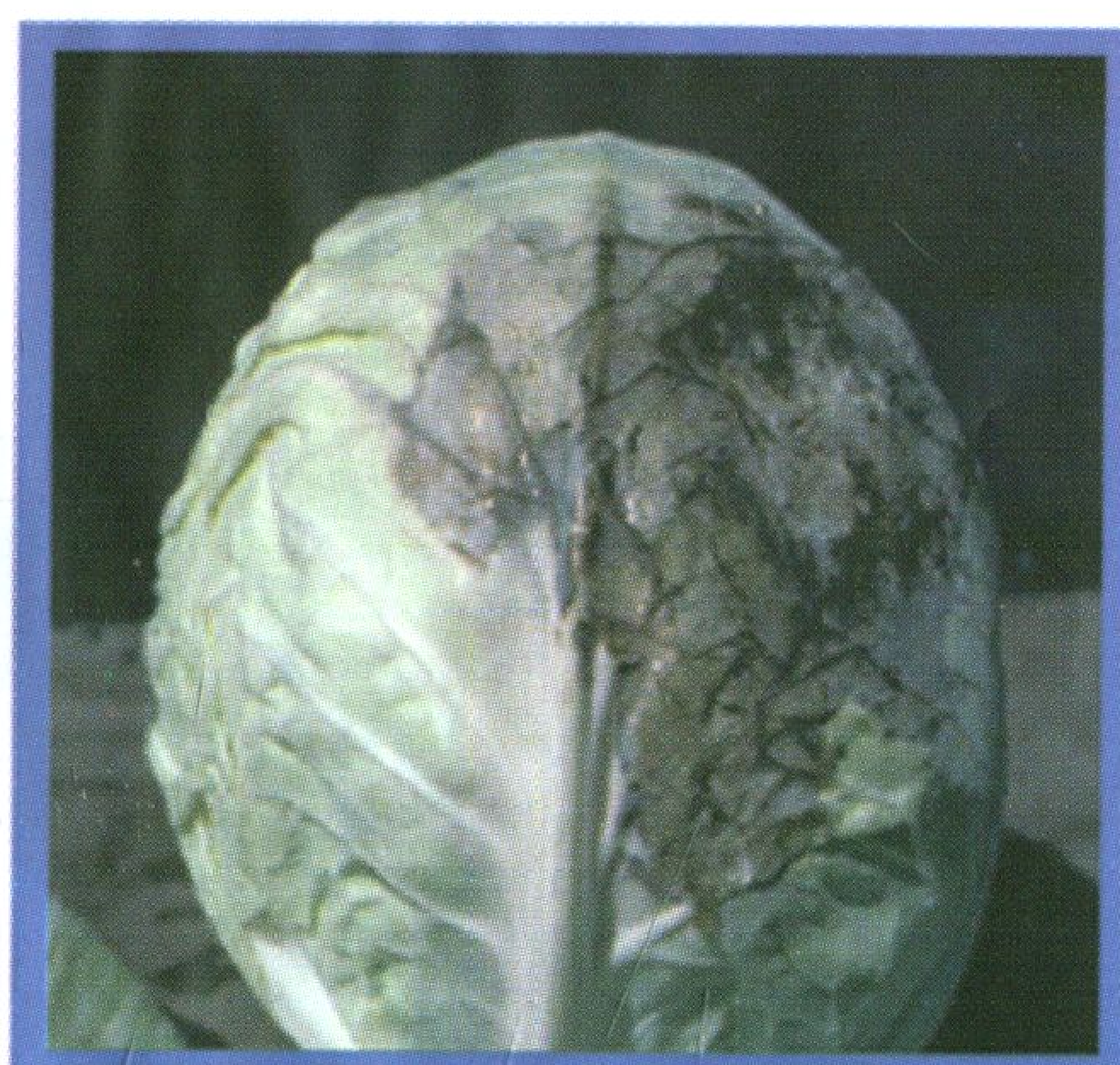


شكل ٣٤: الجذر الصولجانى فى النباتات الصليبية





شكل ٣٥: البقعة السوداء للنباتات الصليبية على الأوراق والبرعم الزهرى للقرنبيط

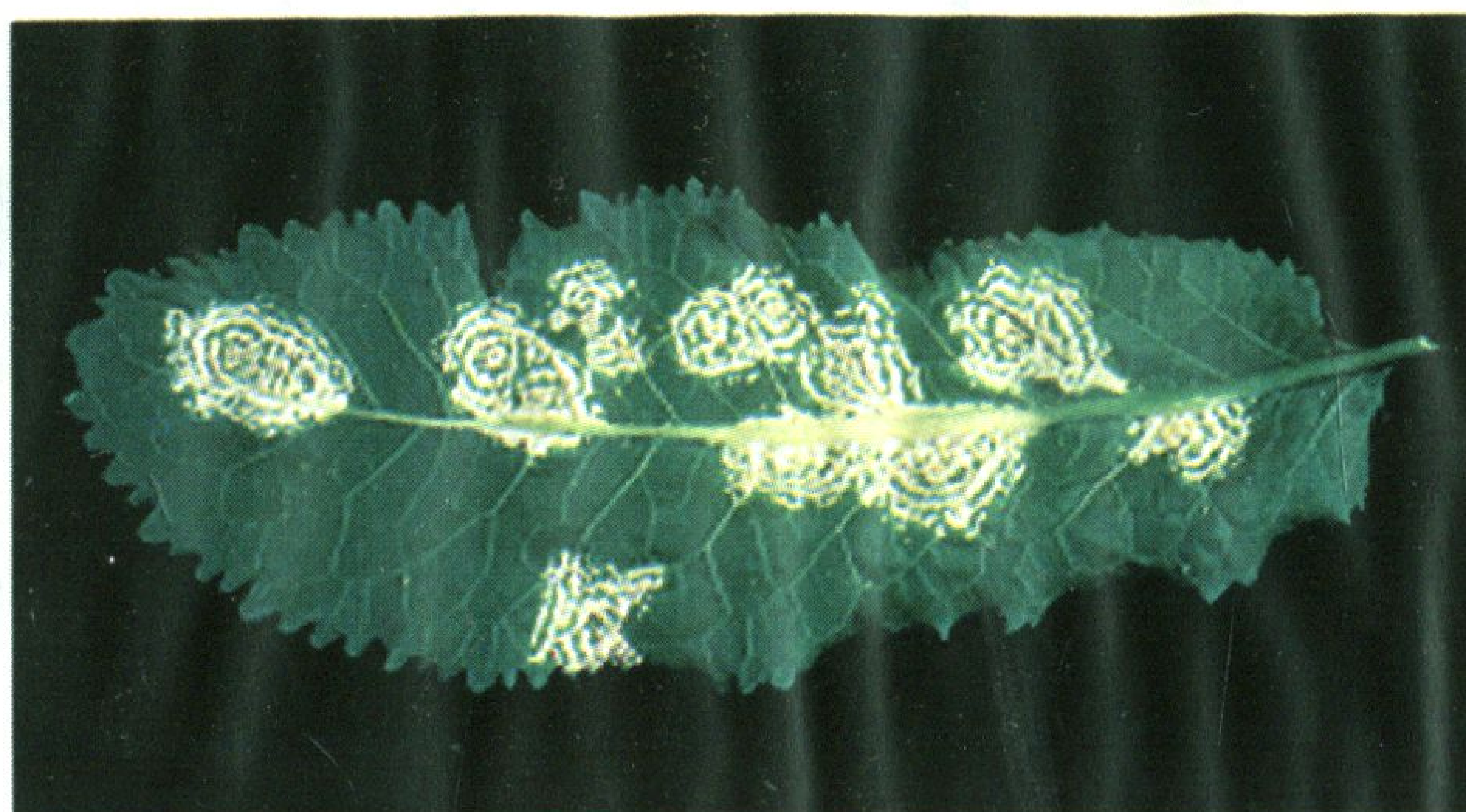


شكل ٣٦: البياض الزغبى للنباتات الصليبية

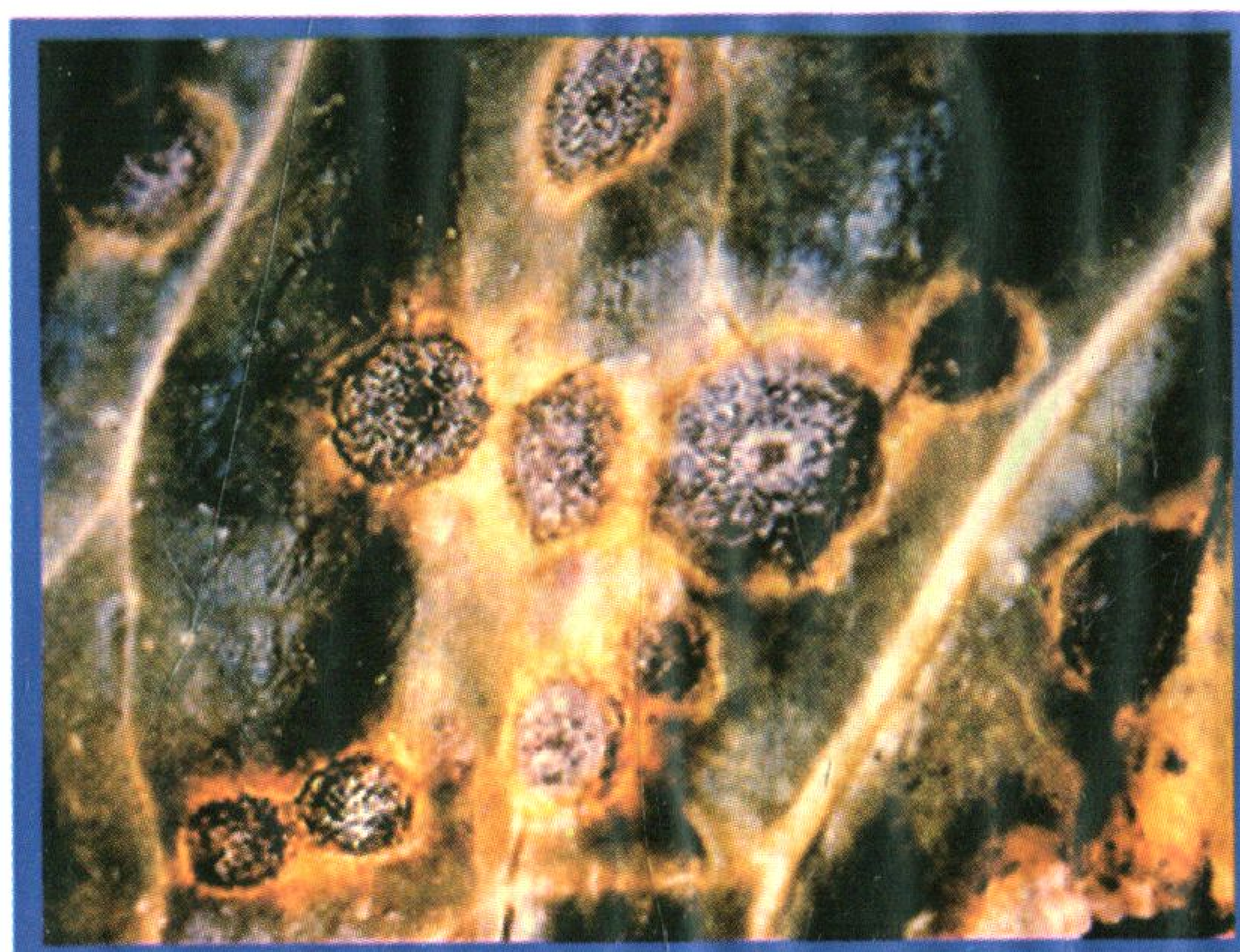




شكل ٣٧: العفن الأسود فى الصليبيات



شكل ٣٨: الصدأ الأبيض فى الصلبيات

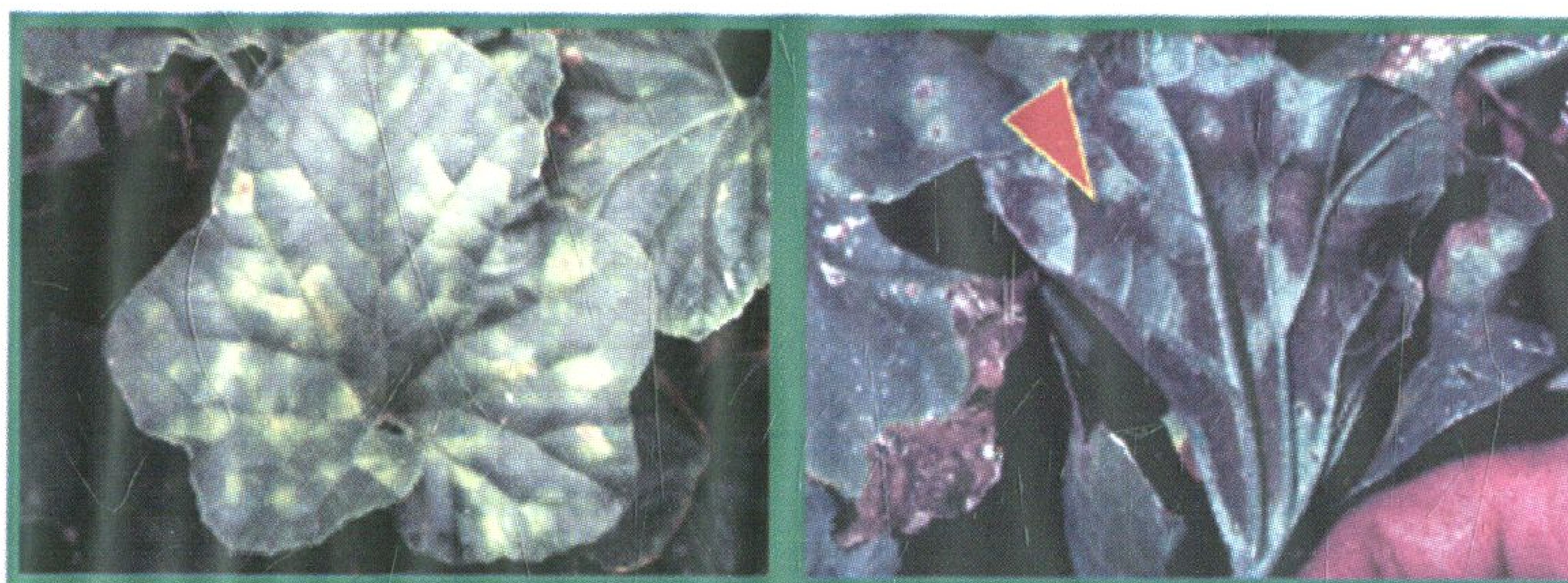


شكل ٣٩: التبقع الخلفى فى الصلبيات

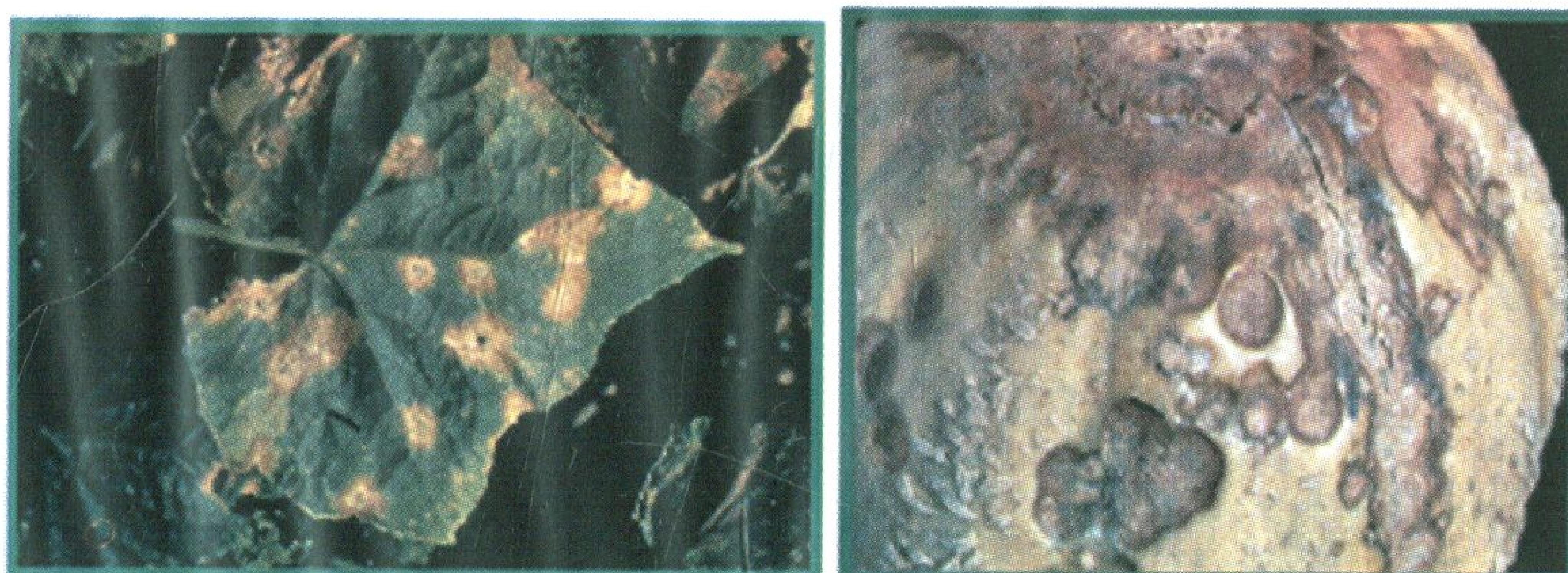


شكل ٤٠: عفن اسكليروتينيا فى الصليبات

أمراض نباتات العائلة القرعية



شكل ٤١: البياض الزغبى فى القرعيات



شكل ٤٢: انثراكنوز القرعيات على الأوراق والثمار



شكل ٤٣: لفحة الساق الصمغية فى القرعيات



شكل ٤٤: ذبول القرعيات الفيوزاريومى



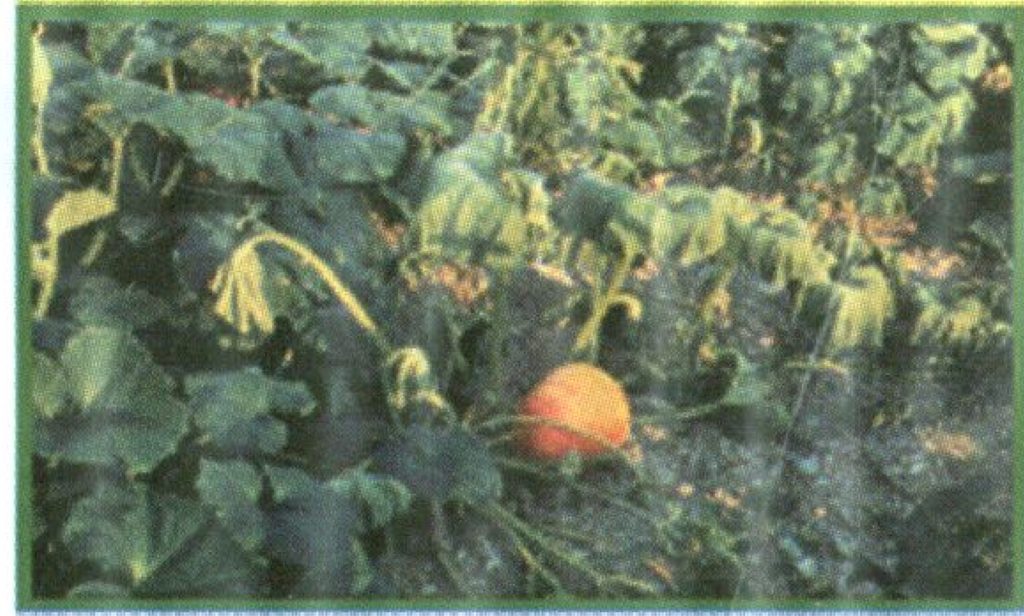
شكل ٤٥: العفن الأبيض على ثمار القرعيات

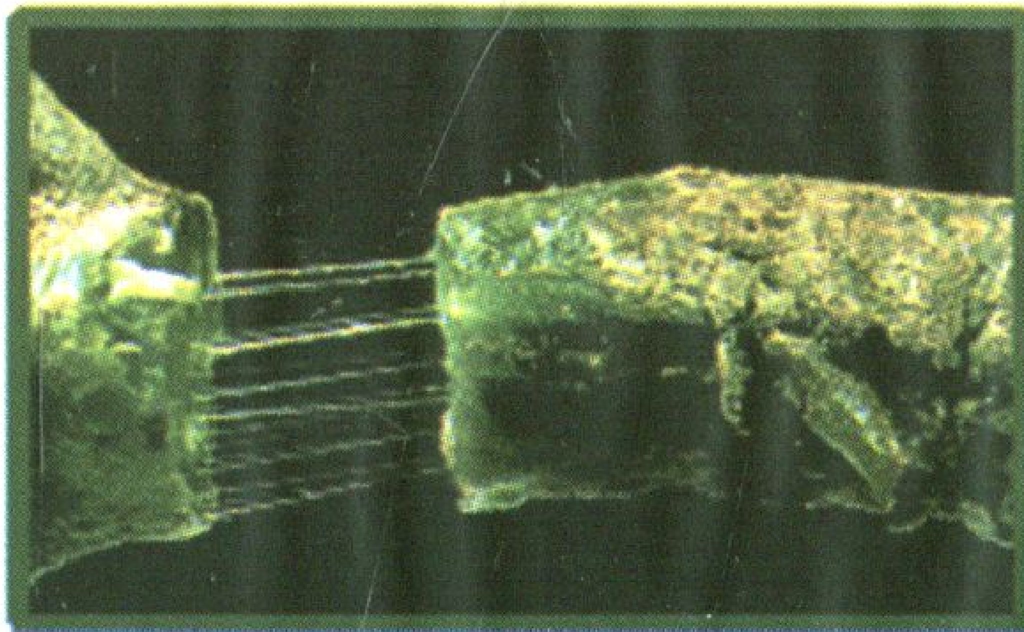


شكل ٤٦: العفن الرمادى على ثمار القرعيات



شكل ٤٧: عفن التربة على ثمار القرعيات



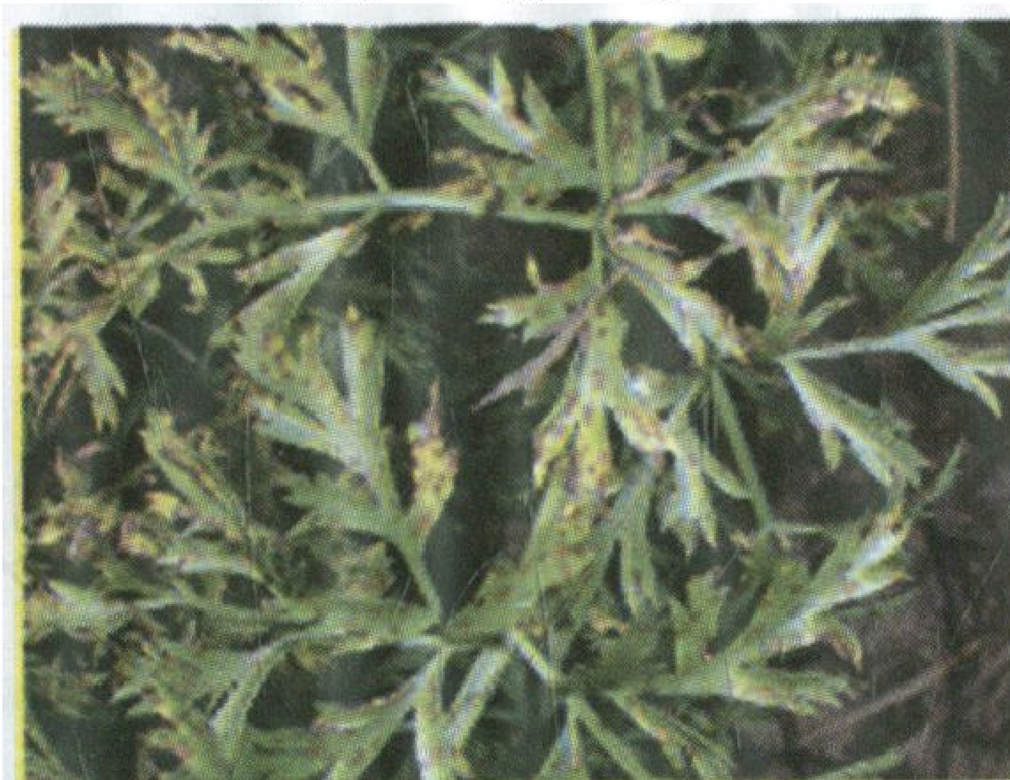


شكل ٤٨: الذبول البكتيرى فى القرعيات

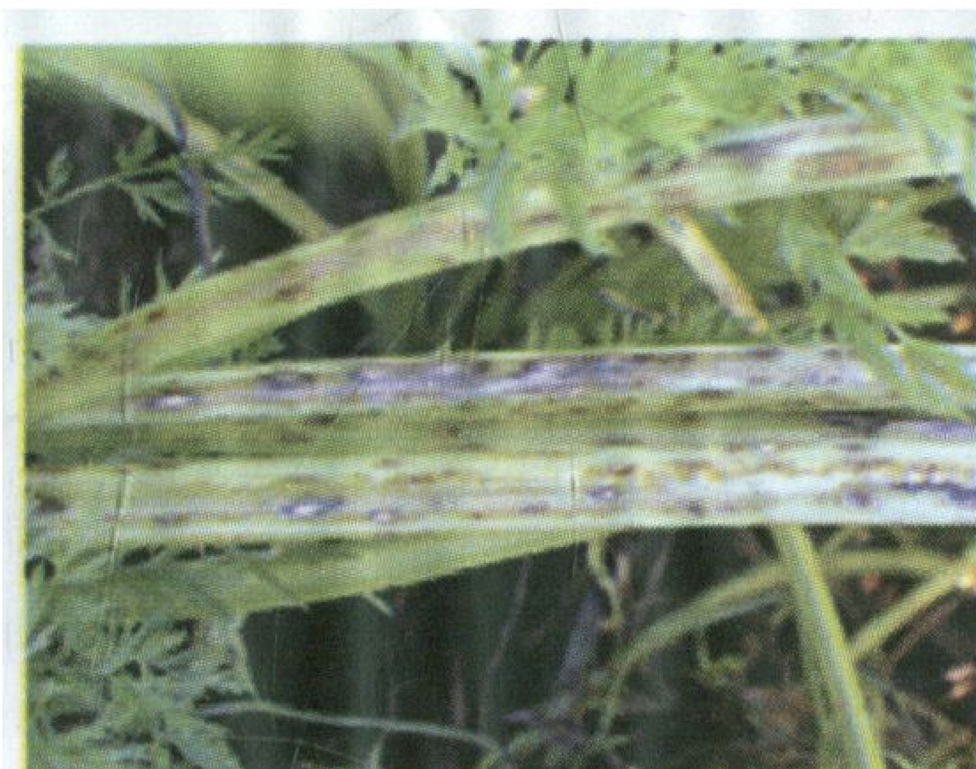


شكل ٤٩: عفن الطرف الزهرى فى القرعيات

أمراض الجزر



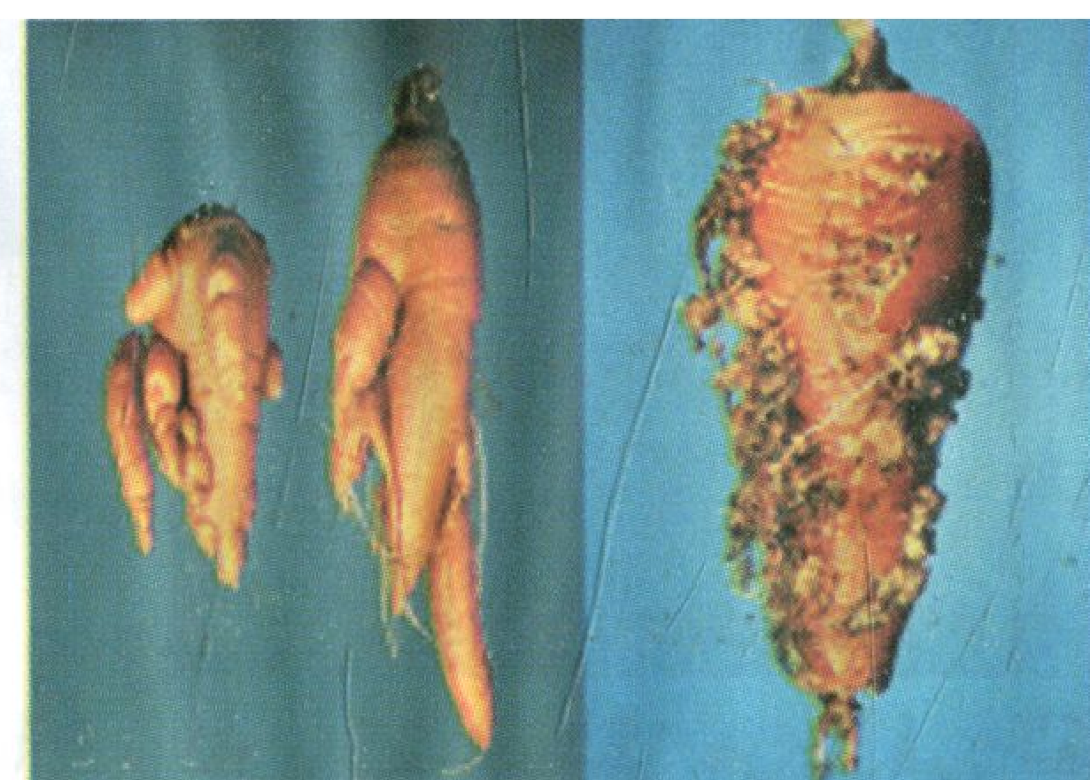
شكل ٥٠: تبقع الأوراق الالترنارى على أوراق الجزر



شكل ٥١: لفحة سركسبورا على أعناق أوراق الجزر

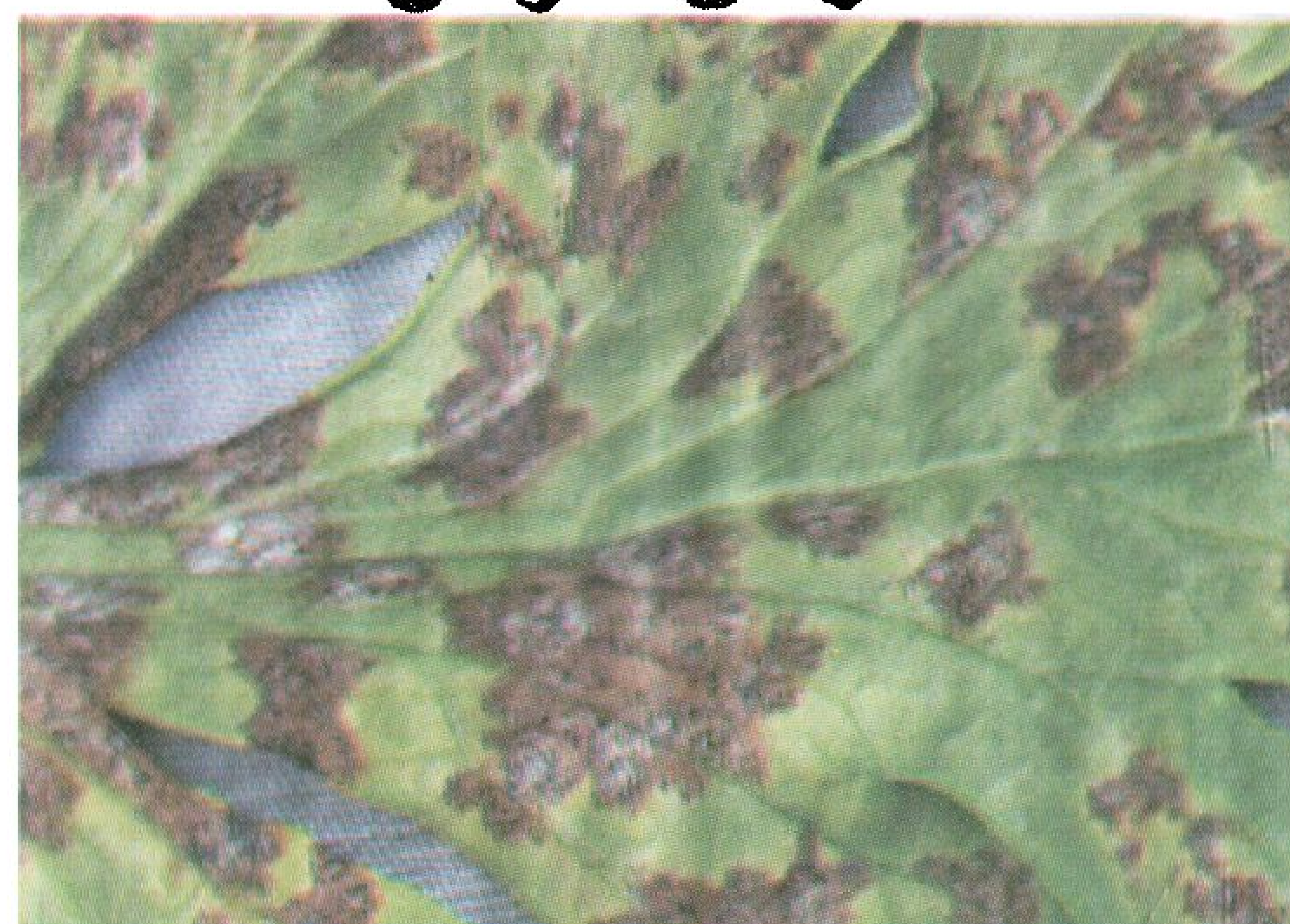


شكل ٥٢: العفن الأبيض على جذور الجزر



شكل ٥٣: تعقد الجذر النيماتودى لجذور الجزر

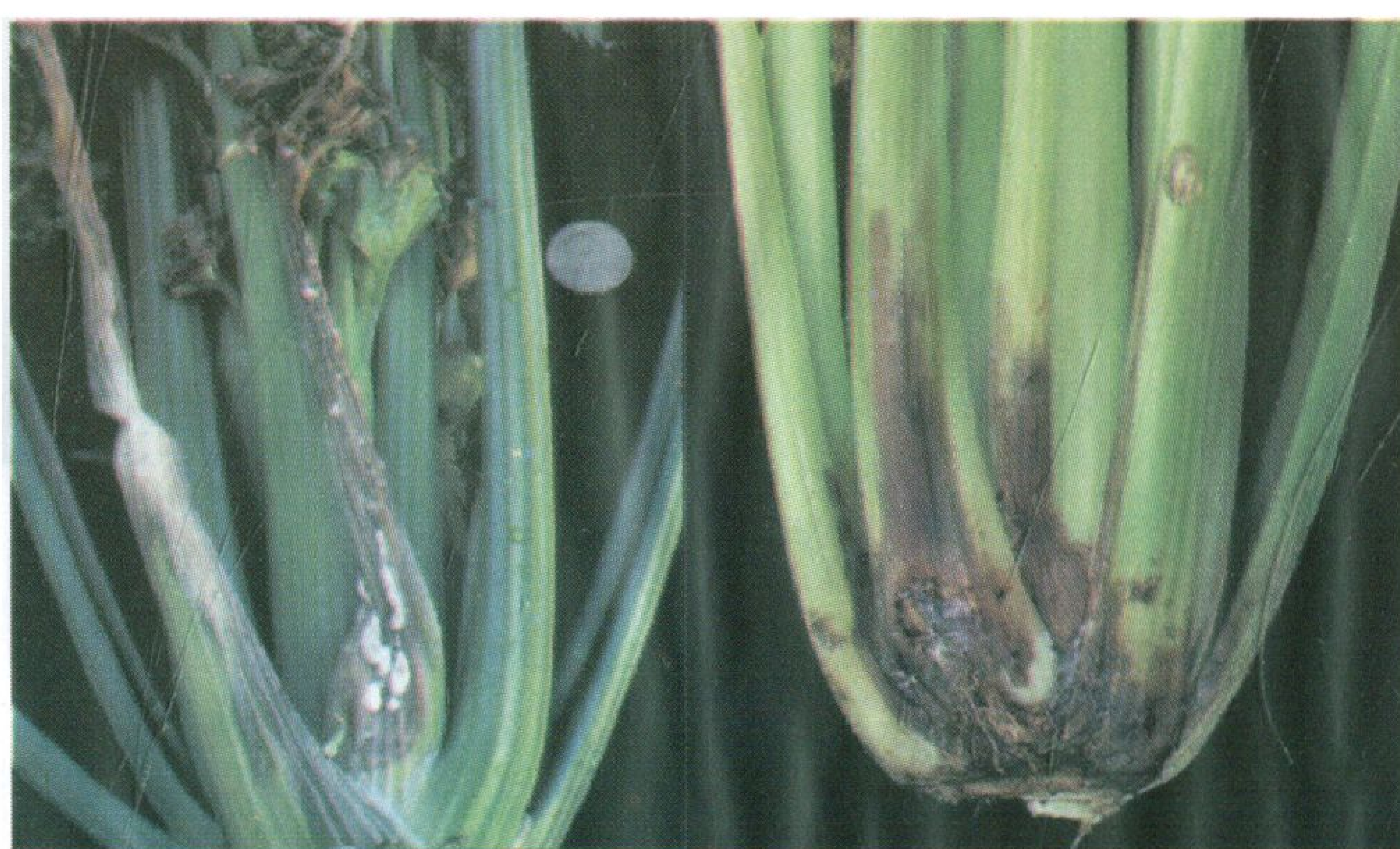
أمراض الكرفس



شكل 54: اللفحة المتأخرة الأوراق الكرفس

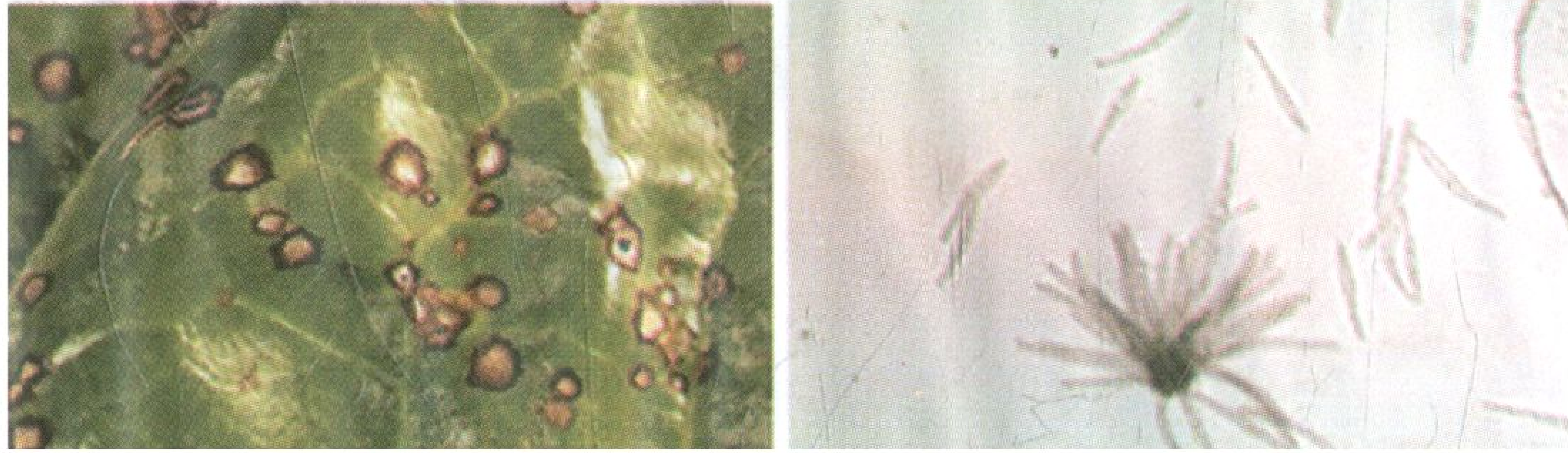


شكل 55: اللفحة المبكرة لأوراق الكرفس



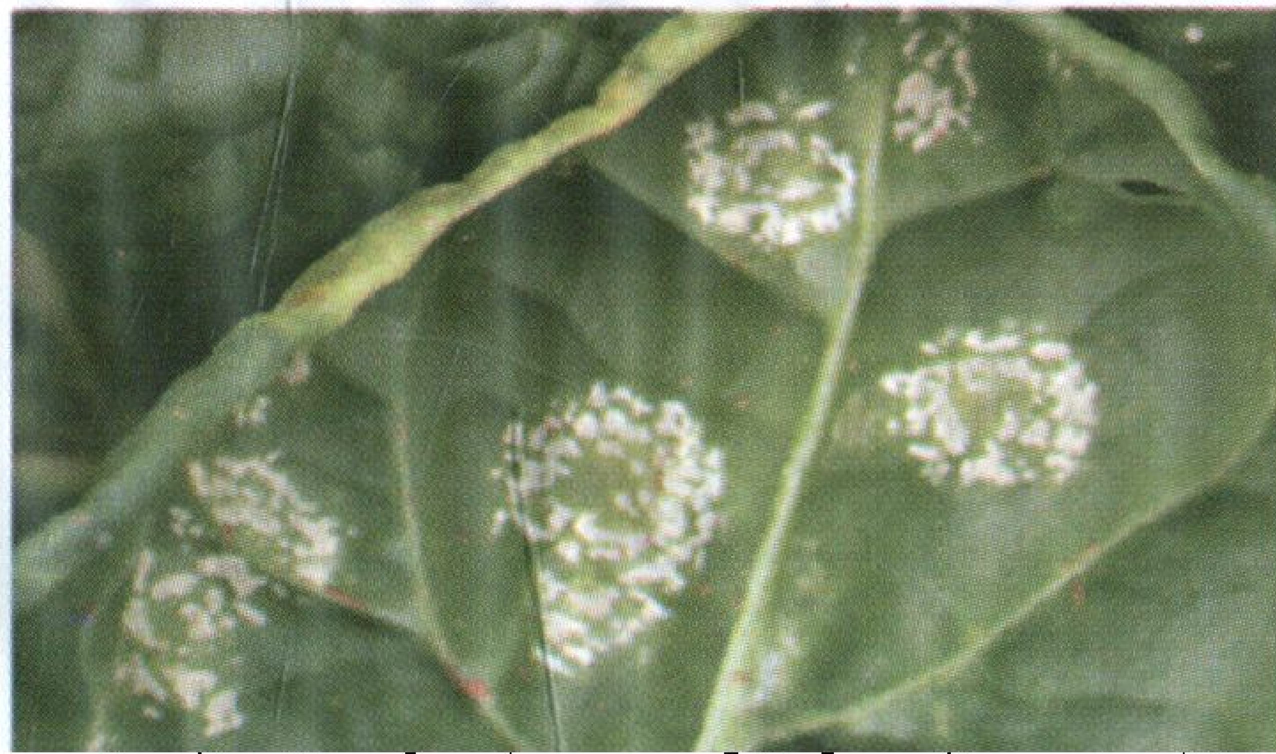
شكل 56: العفن الأبيض لنباتات الكرفس

أمراض بنجر المائدة



شكل ٥٧: التبقع السركسبورى لأوراق نباتات البنجر والفطر المسبب

أمراض السبانخ



شكل ٥٨: الصدأ الأبيض على أوراق السبانخ



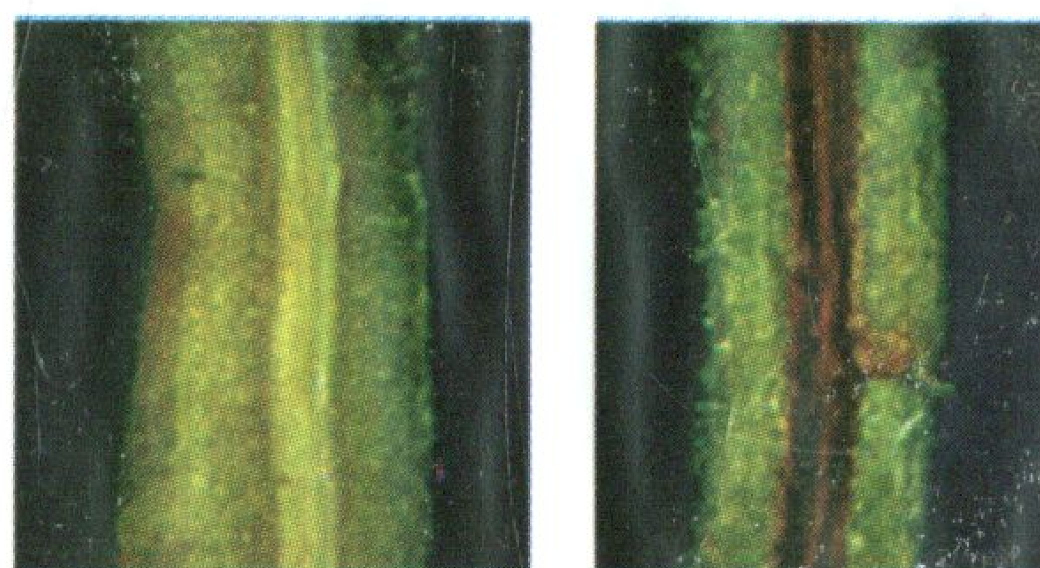
شكل ٥٩: البياض الزغبى على أوراق السبانخ

أمراض الفراولة

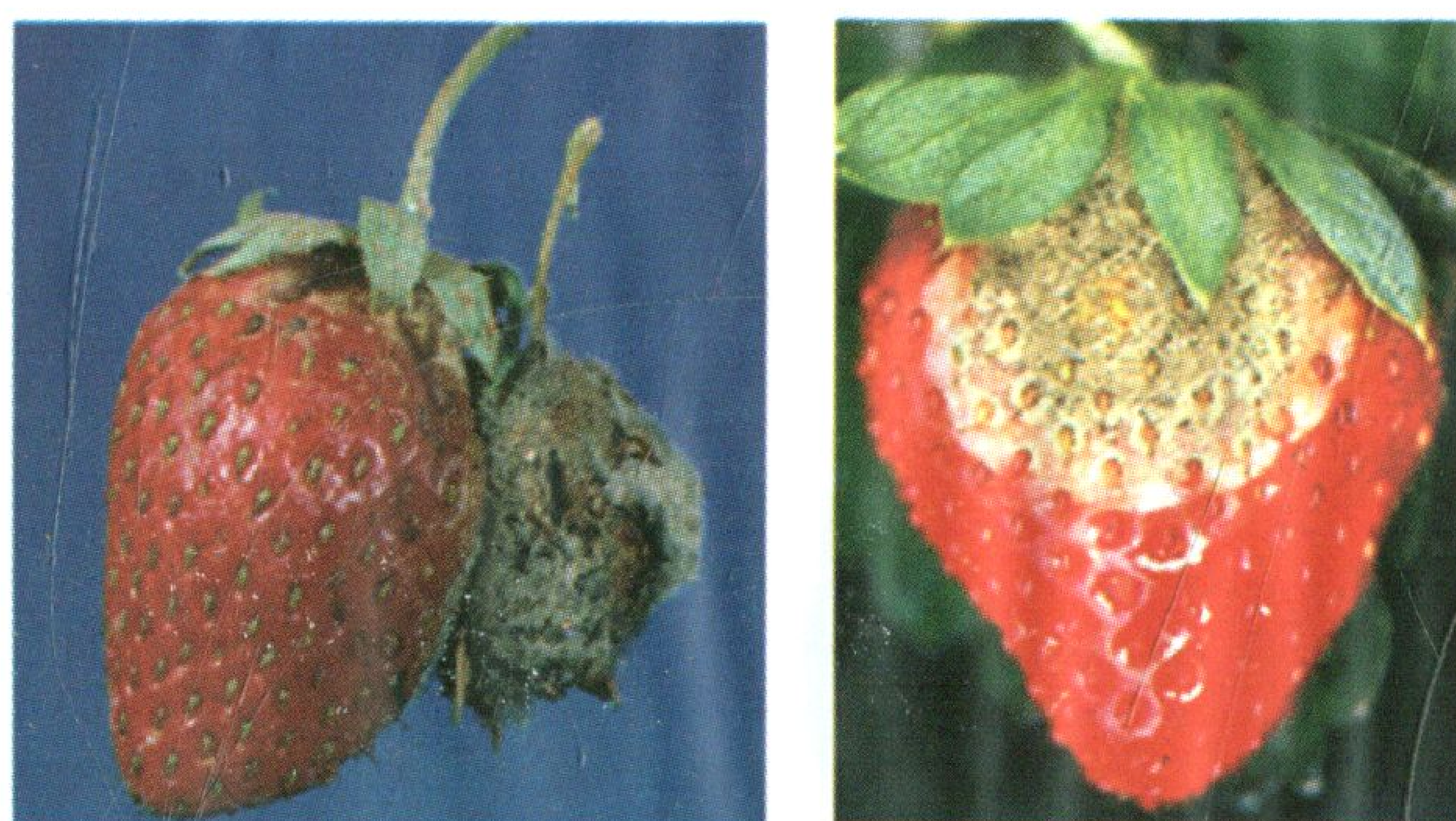




شكل ٦٠: تبقع أوراق الفراولة وجراثيم الفطر المسبب



شكل ٦١: عفن القلب الاحمر فى الفراولة



شكل ٦٢: العفن الرمادى فى ثمار الفراولة



شكل ٦٣: انثراكنوز.ثمار الفراولة وجراثيم الفطر المسبب



شكل ٦٤: الرشح فى الفراولة



شكل ٦٥: التبقع الزاوى لأوراق الفراولة



شكل ٦٦: عفن القاعدة فى نباتات الخس

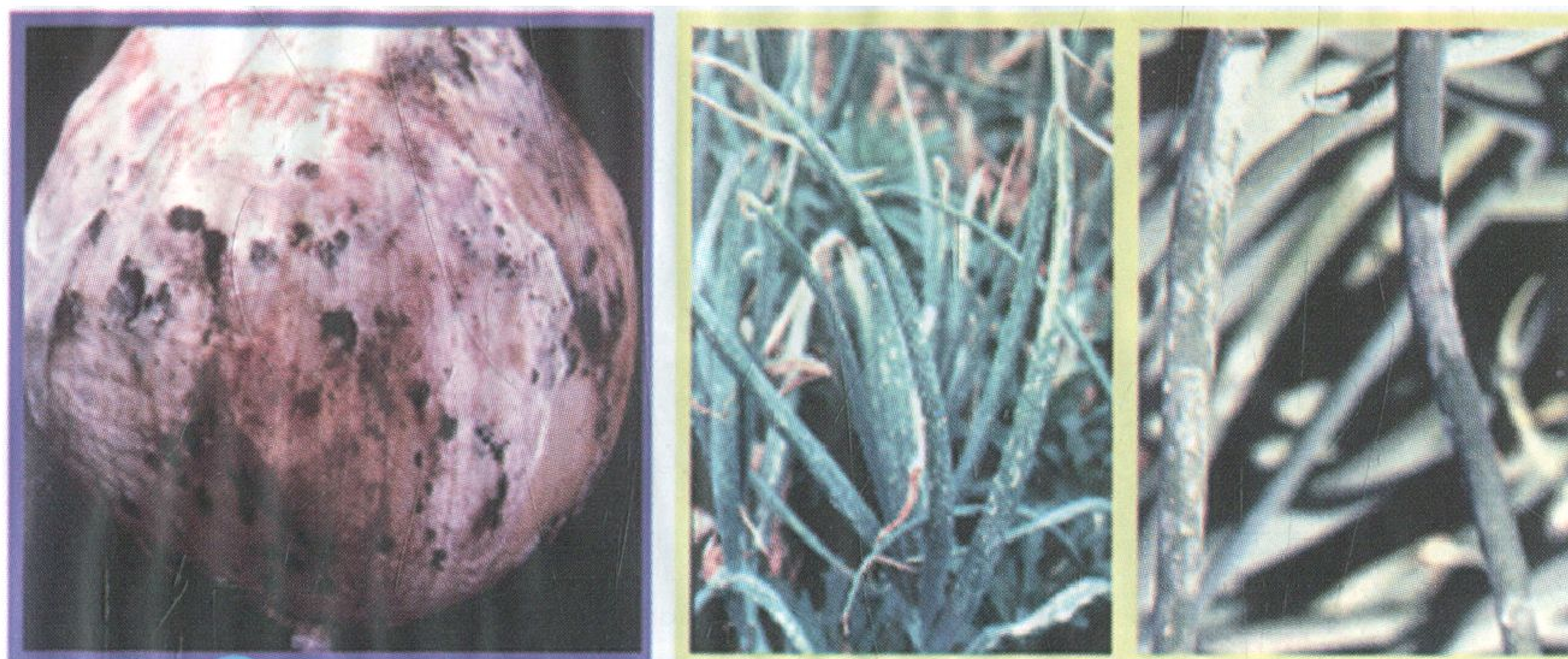


شكل ٦٧: العفن الأبيض فى الخس

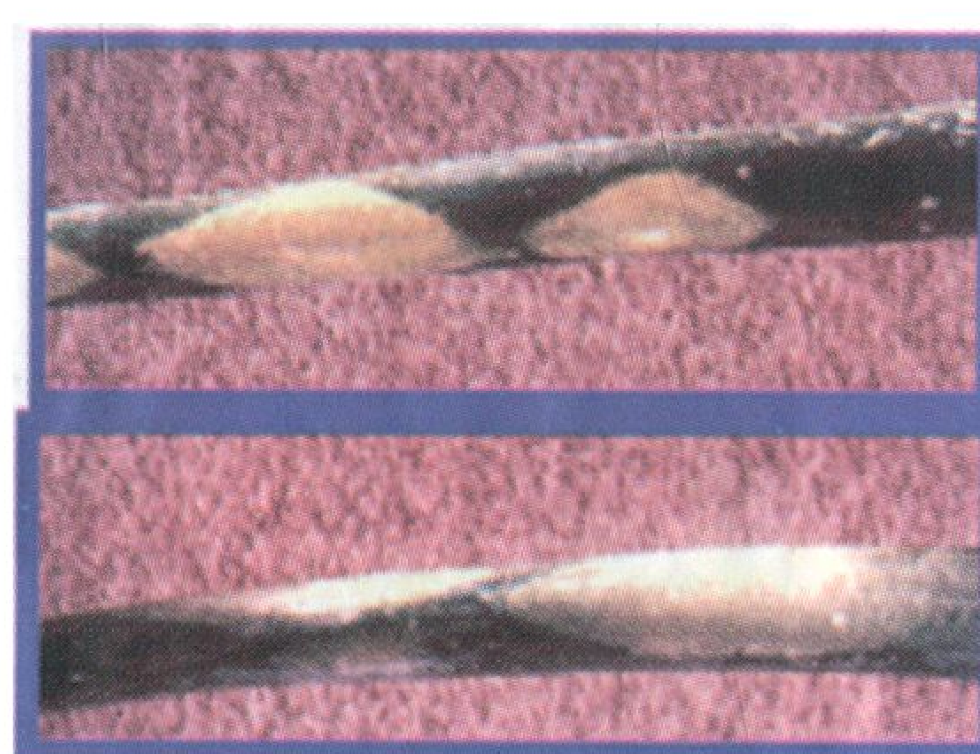


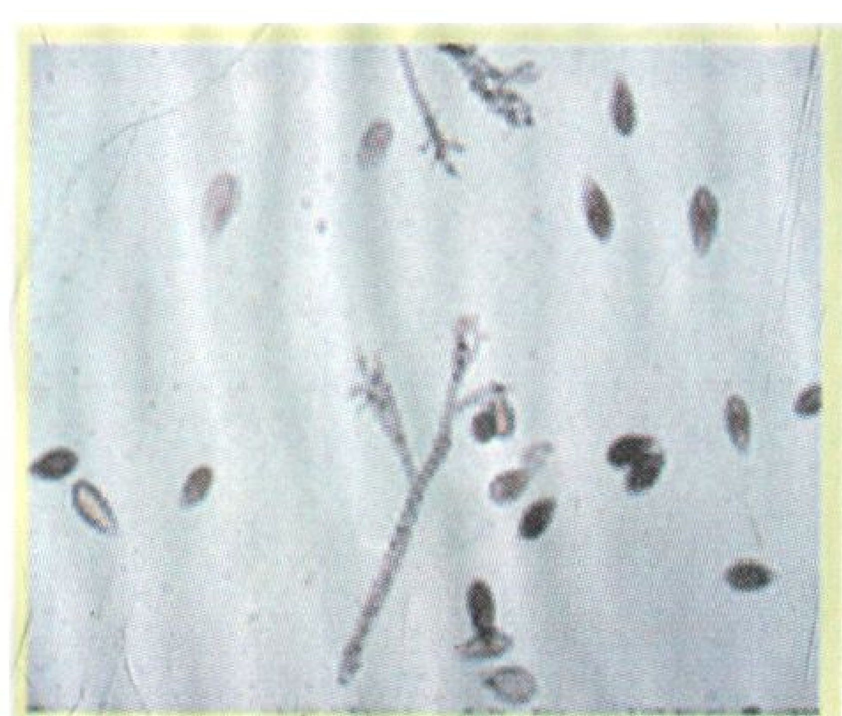
شكل ٦٨: البياض الزغبى فى الخس

أمراض نباتات العائلة (الزنبقية)

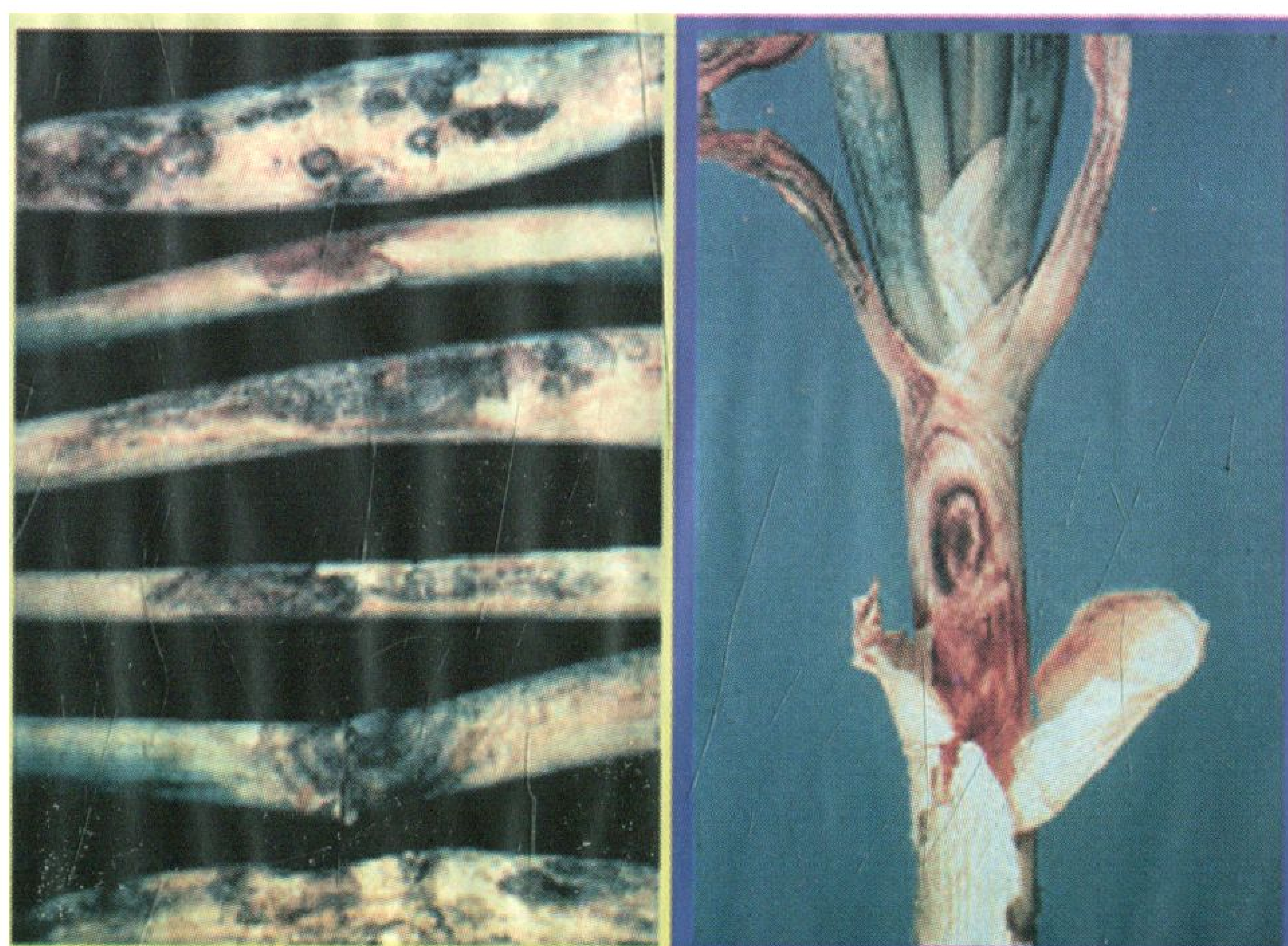


شكل ٦٩: لفحة البوترايتس على أوراق البصل والأجسام الحجرية على الأبصال





شكل ٧٠: البياض الزغبى لأوراق البصل المسبب



شكل ٧١: اللطخة الأرجوانية على البصل



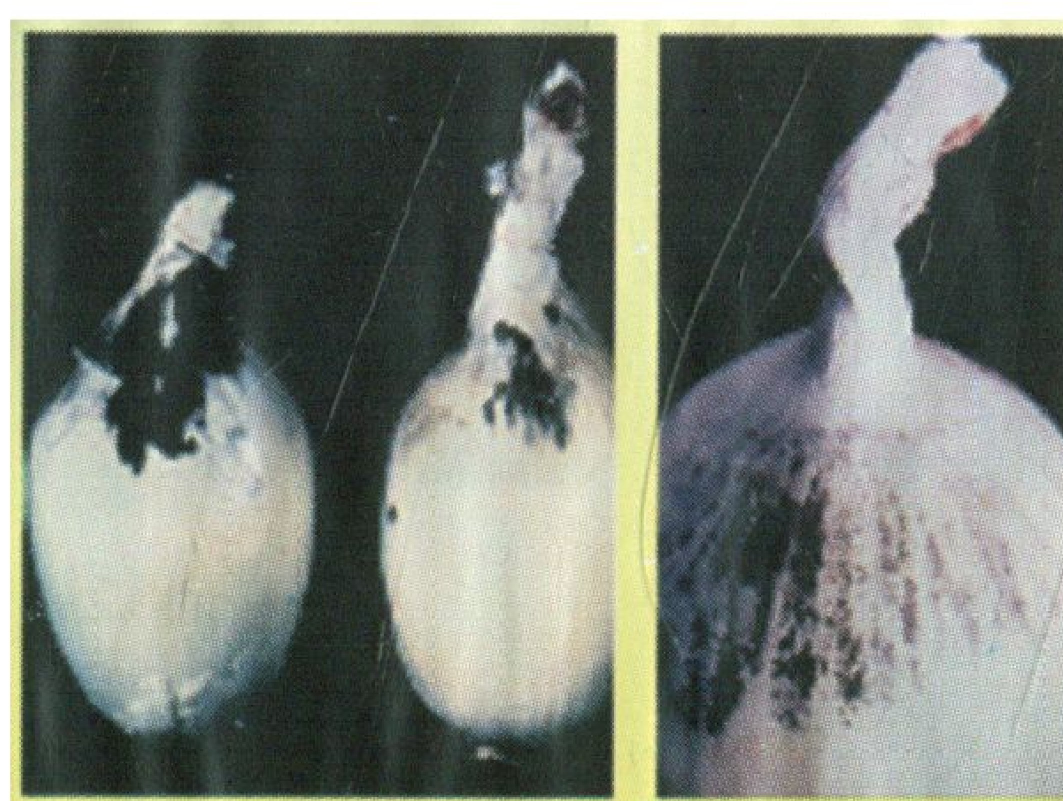
شكل ٧٢: عفن الرقبة



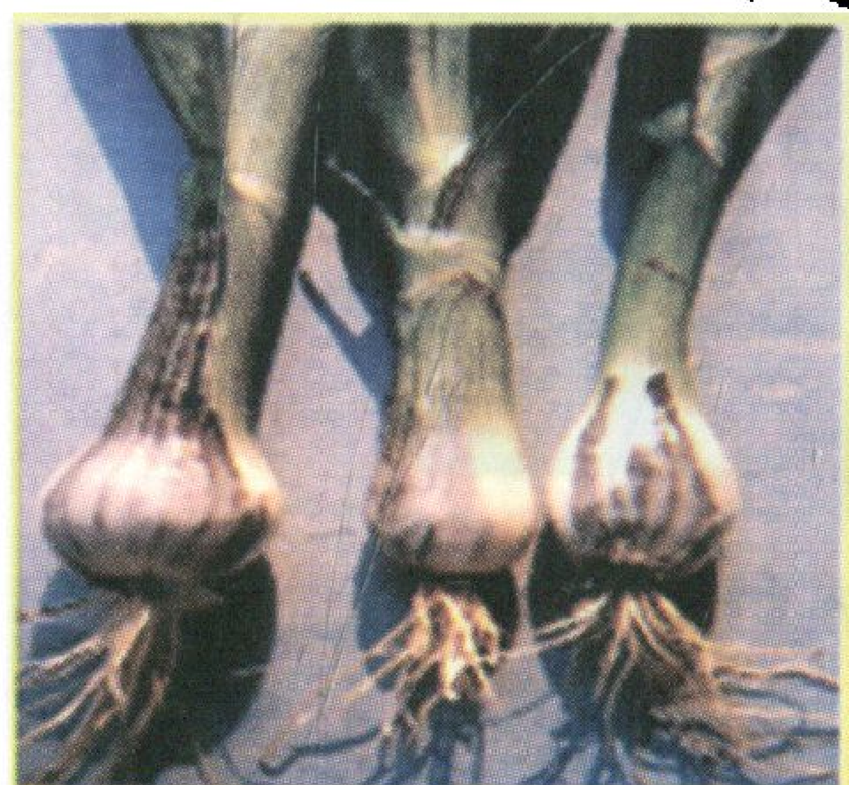
شكل ٧٣: العفن الأبيض فى البصل



شكل ٧٤: انثراكنوز البصل

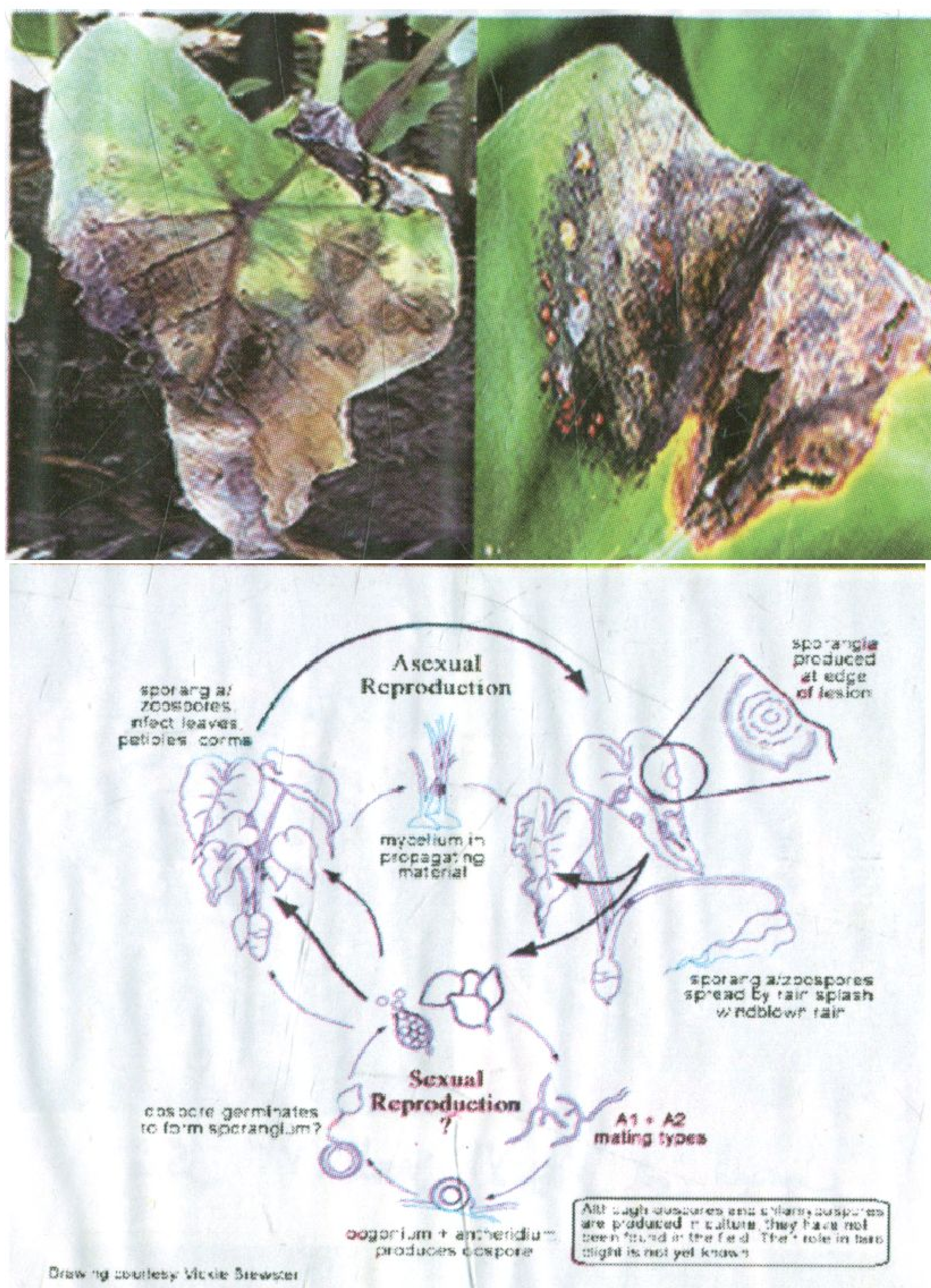


شكل ٧٥: العفن الأسود فى البصل



شكل ٧٦: تفحم البصل

أمراض القلقاس

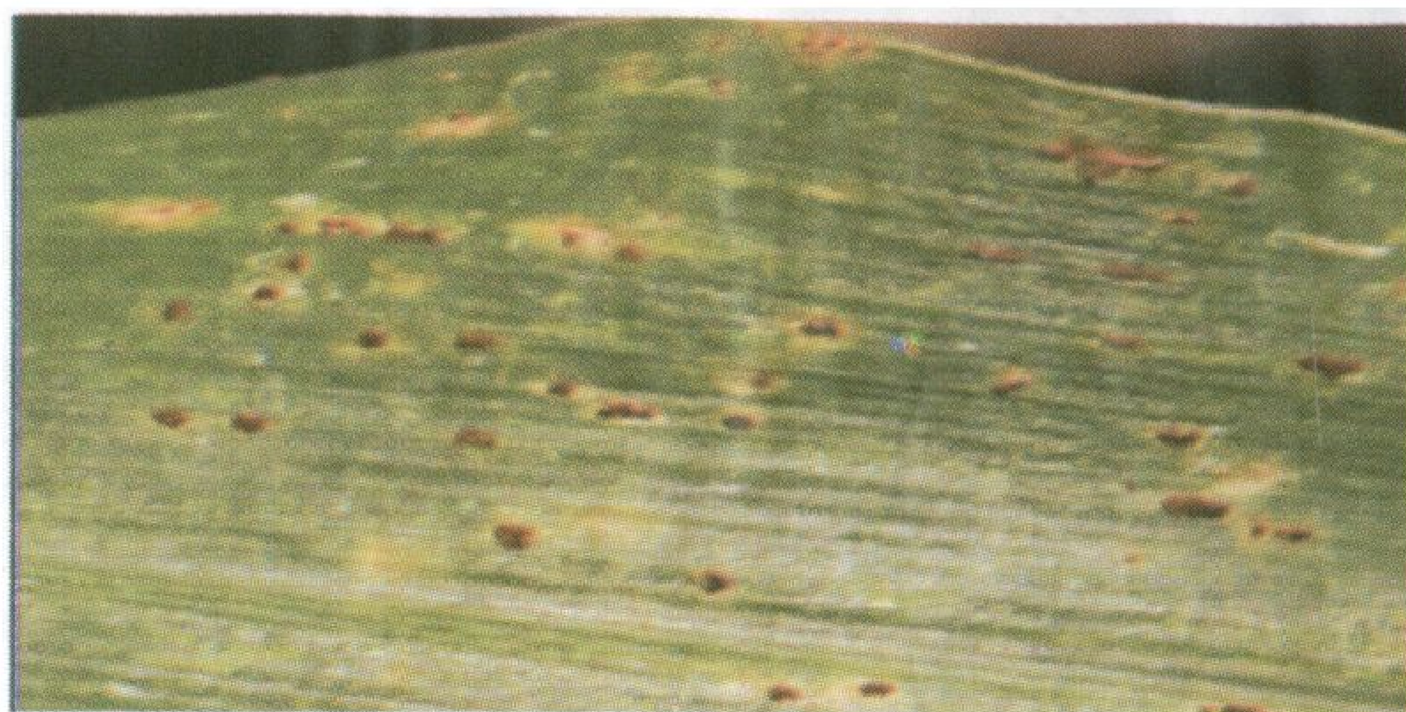


شكل 77: تبقع الأوراق الفيتوفثورى ودورة حياة المسبب



شكل ٧٨: عفن الكورمات البيثيومى

أمراض الذرة السكرية



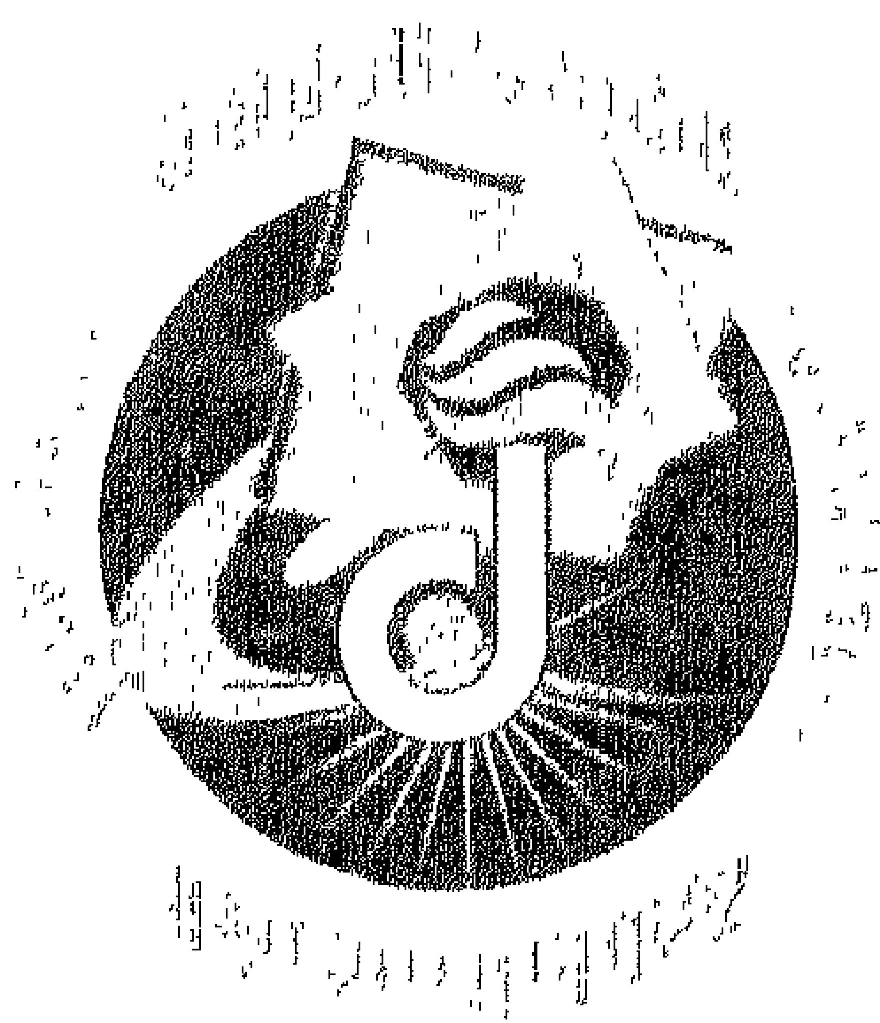
شكل 79: الصدأ على أوراق الذرة السكرية



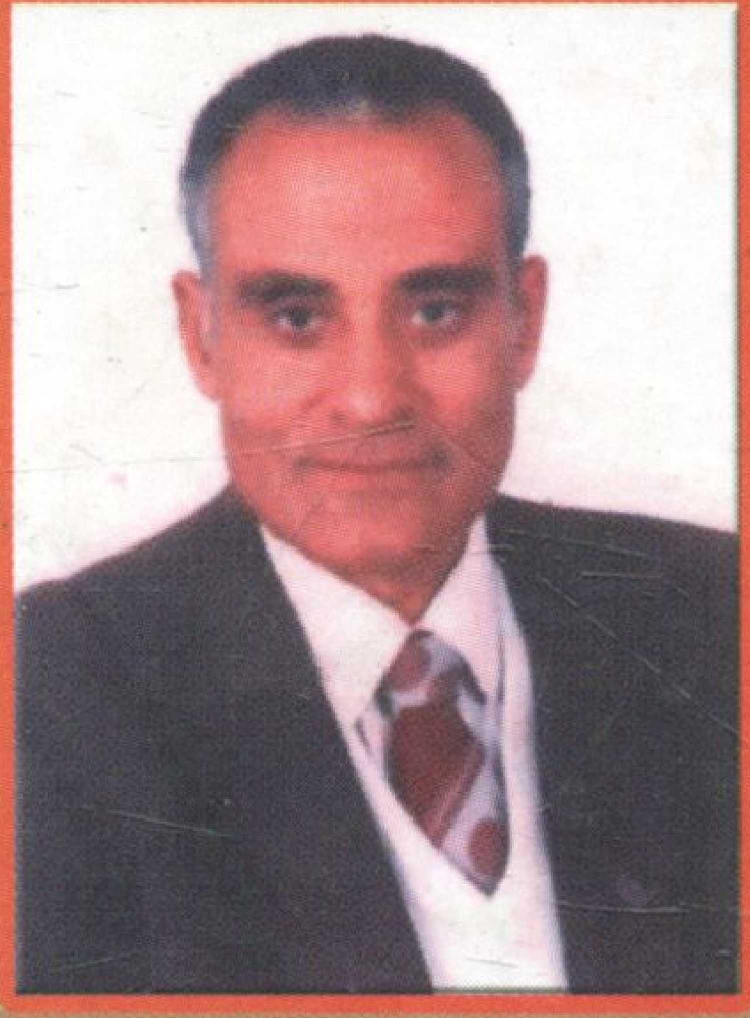
شكل 80: التفحم العادى فى الذرة السكرية



شكل 81: القمة المجنونة







نبذة عن مؤلف الكتاب

الأستاذ الدكتور

عبد الحميد محمد طرابية

* أستاذ أمراض النبات بكلية الزراعة - جامعة الإسكندرية منذ عام ١٩٨٢
* أستاذ مساعد أمراض النبات بقسم وقاية النبات بكلية الزراعة - جامعة الموصل - الجمهورية العراقية من ١٩٧٧-١٩٨١ .
* أستاذ ورئيس قسم أمراض النبات بكلية الزراعة جامعة الإسكندرية من ١٩٩٥-١٩٩٨ .
* عضو مشروع تنمية الصحراء بالجامعة الأمريكية من عام ١٩٨٥-١٩٩٠.
* عضو مشروع تقدير الضرر والفاقد فى محصول التفاح لمدة عامين منذ أغسطس ١٩٩٠.
* عضو اللجنة العلمية الدائمة للترقية إلى أساتذة مساعدين للنبات الزراعى وأمراض النبات على مستوى الجمهورية .
* عضو اللجنة العلمية الدائمة للترقية إلى أساتذة للنبات الزراعى وأمراض النبات على مستوى الجمهورية.
* قام بنشر ما يربو على سبعين بحثاً فى مجال أمراض النبات الفطرية .
* أشرف على العديد من رسائل الماجستير والدكتوراة بقسم أمراض النبات بكلية الزراعة جامعة الإسكندرية وقسم وقاية النبات بالجمهورية العراقية .

